

BÀI 29: ANKEN

I. Đồng đẳng, đồng phân, danh pháp

1) Dãy đồng đẳng anken

- Anken (olefin) là những hidrocarbon không no mạch hở có chứa một nối đôi C=C trong phân tử.
- Ví dụ: C_2H_4 , C_3H_6 , C_4H_8 ...
- CTPT chung: C_nH_{2n} ($n \geq 2$)

2) Đồng phân

a) Đồng phân cấu tạo

- Anken có số C ≥ 4 , xuất hiện đồng phân:
 - Mạch cacbon (mạch thẳng, mạch nhánh).
 - Vị trí nối đôi.
- Ví dụ: Đồng phân C_4H_8

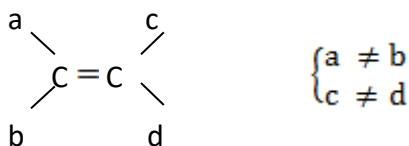
$$CH_2=CH-CH_2-CH_3$$

$$CH_3-CH=CH-CH_3$$

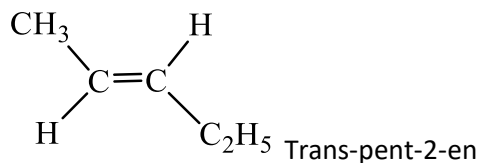
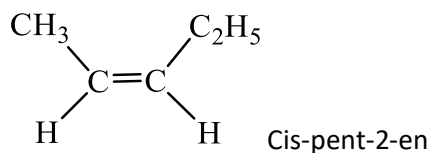
$$CH_2=C(CH_3)-CH_3$$

b) Đồng phân hình học

- Do sự thay đổi vị trí của nguyên tử hay nhóm nguyên tử trong không gian nên xuất hiện đồng phân hình học.
- Điều kiện có đồng phân hình học:



- Đồng phân Cis khi có mạch chính ở **cùng 1 phía** liên kết đôi. Đồng phân Trans khi có mạch chính ở **2 phía** liên kết đôi.
- Ví dụ:



3) Danh pháp

a) *Tên thông thường*

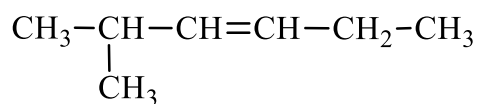
- Tên ankan đổi đuôi –an thành –ilen
- Một số ít anken có tên thường: C₂H₄: etilen, C₃H₆: propilen, C₄H₈: butilen.

b) *Tên thay thế*

- **Bước 1:** Chọn mạch cacbon dài nhất và có nối đôi (C=C).
- **Bước 2:** Đánh số thứ tự các nguyên tử cacbon trên mạch chính từ phía gần nối đôi (C=C) nhất, sao cho vị trí liên kết đôi nhỏ nhất.
- **Bước 3:** Gọi tên anken:

Vị trí nhánh + tên nhánh + tên mạch chính + vị trí liên kết đôi + EN

Ví dụ:



2-methylhex-3-en

II. Tính chất vật lí

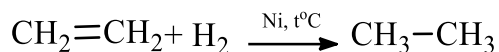
- Ở điều kiện thường: C₂H₄ đến C₄H₈ ở thể khí, C₅H₁₀ trở đi là chất lỏng hoặc rắn.
- Nhiệt độ nóng chảy, nhiệt độ sôi và khối lượng riêng của các anken tăng dần theo chiều tăng của phân tử khối.
- Các anken đều nhẹ hơn nước và không tan trong nước.

III. Tính chất hoá học

- Anken có liên kết đôi C=C nên anken dễ tham gia **phản ứng cộng**, phản ứng trùng hợp và phản ứng oxi hoá.

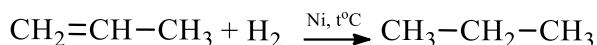
1) Phản ứng cộng

a) **Cộng hiđro**



Etilen

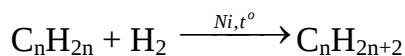
Etan



Propen

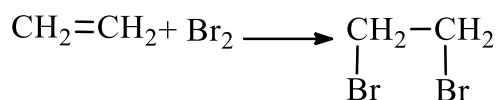
Propan

- Phương trình tổng quát :



b) **Cộng halogen**

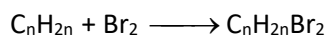
- Anken phản ứng cộng với Br₂:



Etilen

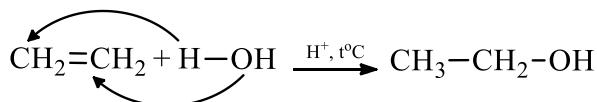
1,2-dibrometan

- Anken làm mất màu nâu đỏ của dd Br₂ → dùng Br₂ để phân biệt anken và ankan.
- Phương trình tổng quát:



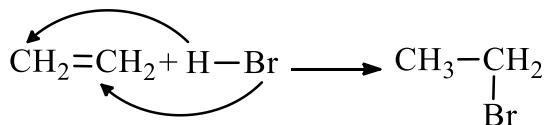
c) **Cộng HX (X là OH, Cl, Br)**

- **Anken đối xứng**



Etilen

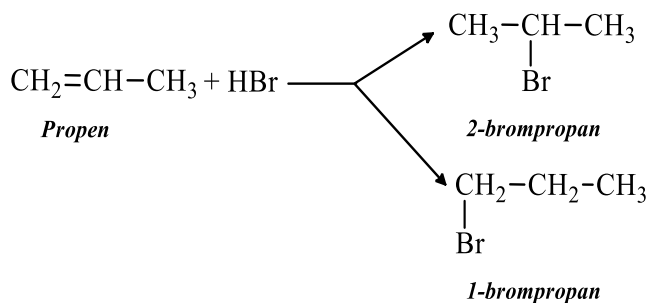
Ancol etylic



Etilen

Etyl bromua

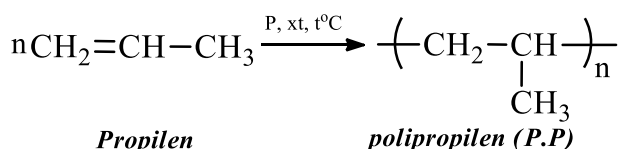
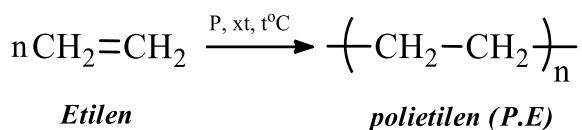
- **Anken không đối xứng**



- *Qui tắc cộng Mac-côp-nhi-côp*: Trong phản ứng cộng HX vào liên kết đôi (C=C):
 - H cộng vào C bậc thấp (có nhiều H hơn)
 - X cộng vào C bậc cao (có ít H hơn)

2) Phản ứng trùng hợp

- Phản ứng trùng hợp (phản ứng polime hoá) là quá trình kết hợp liên tiếp nhiều phân tử nhỏ giống nhau hoặc tương tự nhau tạo thành những phân tử rất lớn (gọi là polime).
- Ví dụ:

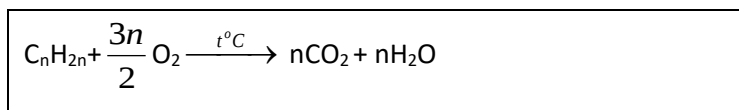


- Chất ban đầu C_2H_4 (C_3H_6 ...) gọi là **monome**, sản phẩm tạo thành gọi là **polime**.

3) Phản ứng oxi hoá

a) *Phản ứng oxi hoá hoàn toàn*

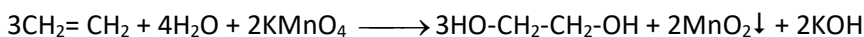
- Phương trình cháy dạng tổng quát:



- **Lưu ý**: khi đốt cháy anken thu được số mol H_2O = số mol CO_2 .

b) *Phản ứng oxi hoá không hoàn toàn*

- Anken có khả năng phản ứng với dd KMnO_4 (dung dịch thuốc tím) $\rightarrow$ làm mất màu dd và có kết tủa nâu đen của MnO_2 $\rightarrow$ dùng phản ứng này phân biệt anken và ankan.

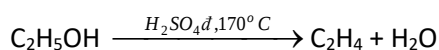


Etilen glicol

IV. Điều chế

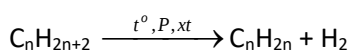
1) Trong phòng thí nghiệm

- Anken được điều chế từ ancol tương ứng



2) Trong công nghiệp

- Anken được điều chế từ ankan bằng phản ứng tách hiđro:



V. Ứng dụng

- Các anken và dẫn xuất anken là nguyên liệu cho nhiều quá trình sản xuất hoá học.
- Etilen, propilen, butilen được dùng làm chất đầu tổng hợp các polime có nhiều ứng dụng.

BÀI 30

ANKADIEN

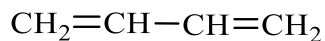
I. Định nghĩa – Phân loại

1) Định nghĩa

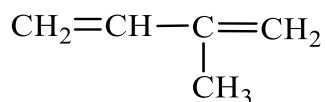
- Ankađien (điolefin) là hidrocarbon không no mạch hở có 2 liên kết đôi C=C trong phân tử.
- Công thức phân tử chung: $C_nH_{2n-2} (n \geq 3)$

2) Phân loại

- Ankađien được chia thành 3 loại:
 - Ankađien có 2 liên kết đôi cạnh nhau. Ví dụ:
 $CH_2=C=CH_2$
 - Ankađien có 2 liên kết đôi cách nhau 1 liên kết đơn (*ankađien liên hợp*). Ví dụ:
 $CH_2=CH-CH=CH_2$
 $CH_2=CH-\underset{\substack{| \\ CH_3}}{C}=CH_2$
 - Ankađien có 2 liên kết đôi cách nhau từ 2 liên kết đơn trở lên. Ví dụ:
 $CH_2=CH-CH_2-CH=CH_2$
- Một số ankađien liên hợp quan trọng và có nhiều ứng dụng:



Buta-1,3-đien (butadien hay divinyl)



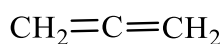
2-metylbuta-1,3-đien (isopren)

3) Danh pháp:

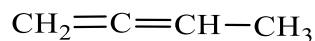
- **Bước 1:** Chọn mạch chính là mạch dài nhất có chứa 2 liên kết đôi (C=C)
- **Bước 2:** Đánh số trên mạch chính sao cho vị trí 2 nối đôi nhỏ nhất
- **Bước 3:** Gọi tên ankađien:

Vị trí nhánh + tên nhánh + tên mạch chính ankan + vị trí của 2 liên kết đôi + DIEN

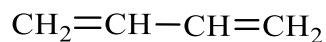
- Ví dụ:



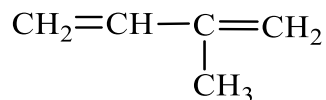
Propandien (alen)



Buta-1,2-đien



Buta-1,3-đien (butadien)



Penta-1,3-đien (isopren)

II. Tính chất hoá học

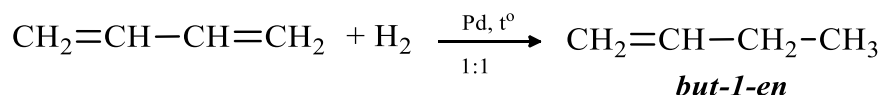
- Tính chất hoá học đặc trưng là phản ứng cộng, phản ứng trùng hợp và phản ứng oxi hoá.
- Tùy theo điều kiện phản ứng, phản ứng cộng có thể xảy ra theo tỉ lệ mol 1:1 hay 1:2.

1) Phản ứng cộng

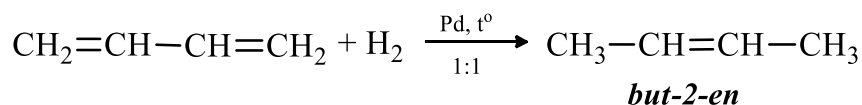
a) Cộng Hidro:

- Tỉ lệ 1:1

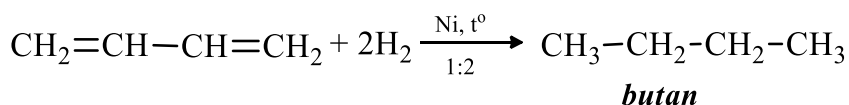
- Cộng 1,2



- Cộng 1,4



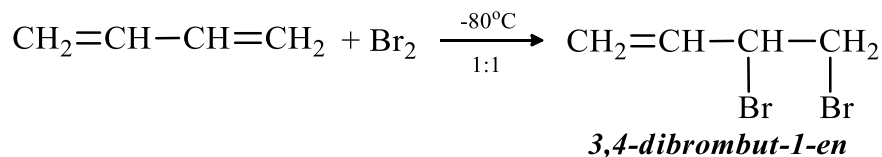
- Tỉ lệ 1:2



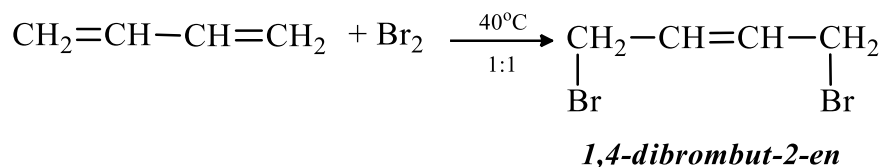
b) Cộng Brom

- Tỉ lệ 1:1

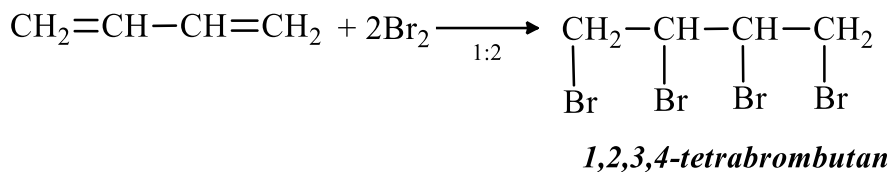
- Cộng 1,2



- Cộng 1,4

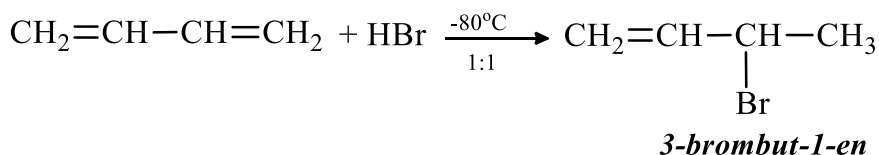


- Tỷ lệ 1:2

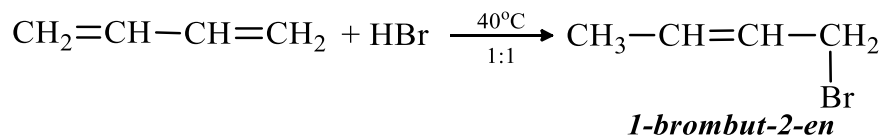


c) Cộng Hidro halogenua (HX)

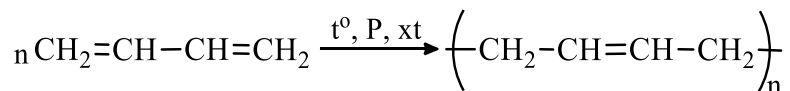
- Cộng 1,2



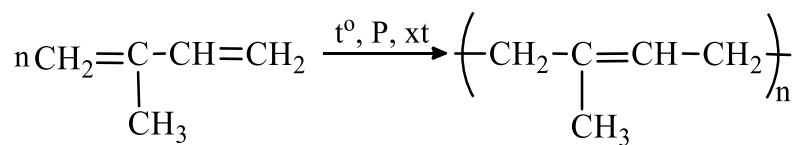
- Cộng 1,4



2) Phản ứng trùng hợp



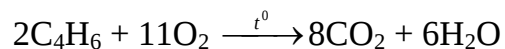
Poli butadien (cao su buna)



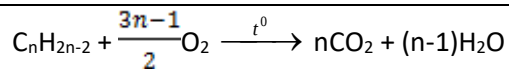
Poli isopren

3) Phản ứng oxi hoá

a) Phản ứng oxi hoá hoàn toàn



- Phương trình đốt cháy dạng tổng quát:

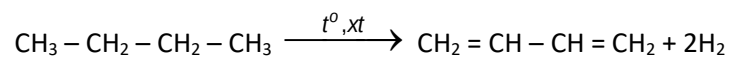


b) Phản ứng oxi hoá không hoàn toàn

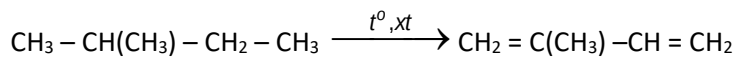
- Buta-1,3-dien và isopren cũng làm mất màu dung dịch KMnO_4 tương tự anken.

III. Điều chế

- Điều chế buta-1,3-đien từ butan hoặc butilen bằng cách đề hiđro hoá:



- Điều chế isopren bằng cách tách hiđro của isopentan:



IV. Ứng dụng

- Từ buta-1,3-đien điều chế được polibutadien hoặc poliisopren là những chất có tính đàn hồi cao dùng sản xuất cao su.
- Cao su buna dùng làm lốp xe, nhựa trám thuyền.

BÀI 32: ANKIN

I. Đồng đẳng, đồng phân, danh pháp

1) Định nghĩa

- Ankin là những hidrocarbon mạch hở có 1 liên kết ba trong phân tử.
- Các chất có công thức phân tử C_2H_2 , C_3H_4 , C_4H_6 , C_5H_8 , C_6H_{10} ... lập thành 1 dãy đồng đẳng.
- Công thức phân tử chung của ankin là $C_nH_{2n-2} (n \geq 2)$

2) Đồng phân

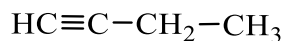
- Hai chất đầu của dãy không có đồng phân ankin.
- Các ankin từ C_4H_6 trở đi có đồng phân vị trí của liên kết ba và đồng phân mạch cacbon.
- **Ví dụ:** Các đồng phân ankin có CTPT C_5H_8
 $HC \equiv C - CH_2 - CH_2 - CH_3$
 $CH_3 - C \equiv C - CH_2 - CH_3$
 $HC \equiv C - \underset{\substack{| \\ CH_3}}{CH} - CH_3$
- Lưu ý: Vì ankadien và ankin có cùng CTPT là C_nH_{2n-2} nên khi đề bài yêu cầu viết CTCT các **đồng phân hidrocarbon** mà không nói rõ thuộc dãy đồng đẳng nào thì phải **viết cả 2 loại (ankadien và ankin)**.

3) Danh pháp

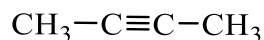
a) Tên thông thường:

- Tên gốc ankyl liên kết với nguyên tử C của liên kết ba + AXETILEN

- Ví dụ:



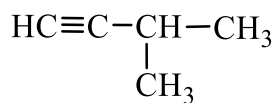
etylaxetilen



Dimetylaxetilen

b) Tên thay thế:

- Chọn mạch chính và đánh số tương tự anken.
- Cách gọi tên: Vị trí nhánh - Tên nhánh + Tên mạch chính + vị trí liên kết ba + IN
- Ví dụ:



3-metylbut-1-in

II. Tính chất vật lí

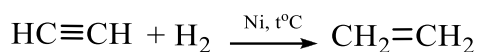
- Nhiệt độ sôi tăng dần theo chiều tăng dần của phân tử khối.
- Nhiệt độ sôi cao hơn và khối lượng riêng lớn hơn anken tương ứng.
- Không tan trong nước và nhẹ hơn nước.

III. Tính chất hoá học

1) Phản ứng cộng

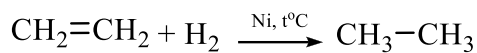
a) Cộng H_2

- Dùng xúc tác là Ni (Pt hoặc Pd), $t^\circ C$: ankin cộng hidro tạo thành anken, sau đó tiếp tục cộng hidro thành ankan



Axtilen

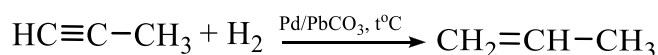
Etilen



Etilen

Etan

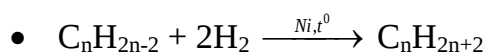
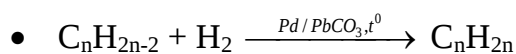
- Dùng xúc tác là Pd/PbCO₃ hoặc Pd/BaSO₄: ankin $\rightarrow$ anken



Propin

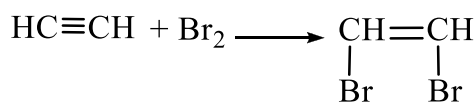
Propen

- *Lưu ý:*



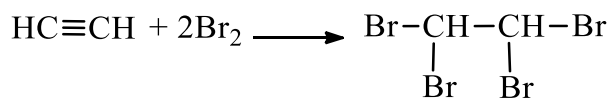
b) Phản ứng cộng Br_2 , Cl_2

- *Tỉ lệ 1:1*



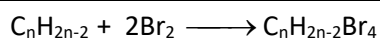
1,2-dibrometen

- *Tỉ lệ 1:2*



1,1,2,2-tetrabrometan

- Phương trình tổng quát:



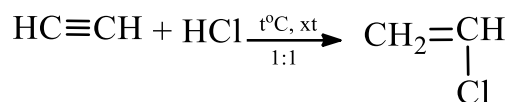
- *Lưu ý:*

- Có thể dùng dd Br₂ để nhận biết ankin.

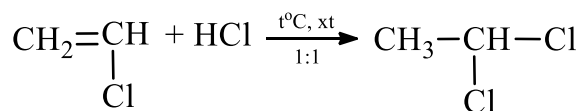
- Có thể dùng dd Br₂ để phân biệt anken và ankin theo tỉ lệ mol với Br₂.

c) **Phản ứng cộng HX (X là OH, Cl, Br, CH₃COO...)** tuân theo qui tắc Mac-cơp-nhi-côp.

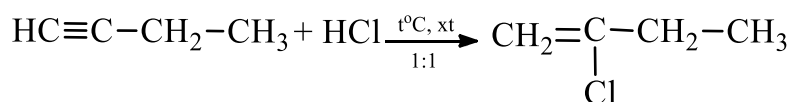
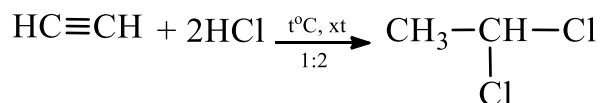
- **Tác dụng với HCl, HBr**



Vinyl clorua

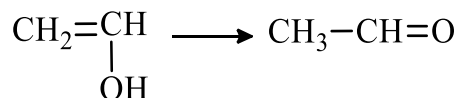
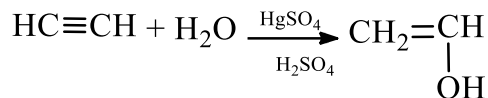


1,1-đicloetan



2-clobut-1-en

- **Tác dụng với H₂O**



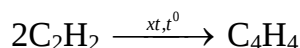
Anđehit axetic

2) Phản ứng đime và trime

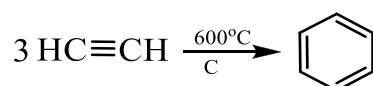
- Phản ứng đime:



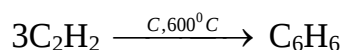
Vinyl axetilen



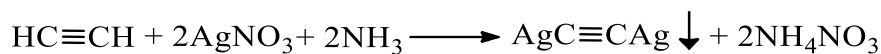
- Phản ứng trime:



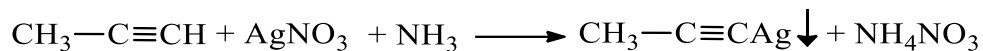
Benzen



3) Phản ứng thế nguyên tử kim loại: Phản ứng dùng nhận biết ank-1-in



Bạc axetilua



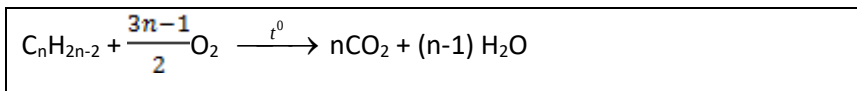
- **Lưu ý:**

- Phản ứng trên dùng để nhận biết ank-1-in $\rightarrow$ kết tủa màu vàng nhạt.
- Chỉ có axetilen thể được 2 nguyên tử Ag các ank-1-in khác chỉ thể được 1 nguyên tử Ag.

4) Phản ứng oxi hoá

a) **Phản ứng oxi hoá hoàn toàn**

- Phương trình đốt cháy dạng tổng quát:



- Nhận xét:

$$n_{\text{CO}_2} > n_{\text{H}_2\text{O}}$$

$$n_{\text{C}_n\text{H}_{2n-2}} = n_{\text{CO}_2} - n_{\text{H}_2\text{O}}$$

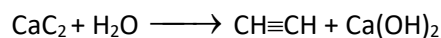
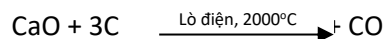
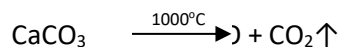
b) **Phản ứng oxi hoá không hoàn toàn:**

- Tương tự anken, ankin có khả năng làm mất màu dung dịch thuốc tím.

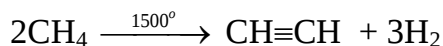
IV. Điều chế

1) Từ CaC_2 :

- Trong công nghiệp từ đá vôi CaCO_3 điều chế CaC_2 sau đó điều chế axetilen:



2) Từ CH_4 :



V. Ứng dụng

- Làm đèn xì hàn cắt kim loại.
- Dùng tổng hợp các hóa chất hữu cơ quan trọng: PVC, PVA, cao su Buna, benzen, andehit axetic,...

