

ANKIN

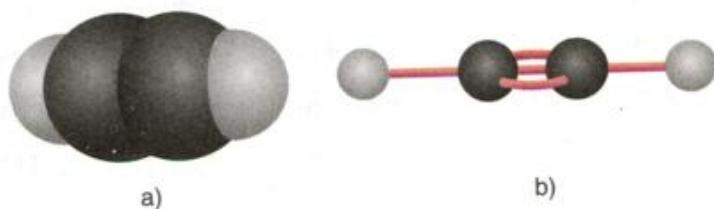
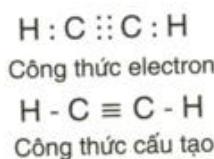
- ☞ Biết cách viết công thức cấu tạo và gọi tên một số ankin.
- ☞ Biết tính chất và ứng dụng quan trọng của ankin, đặc biệt của axetilen.

I - ĐỒNG ĐẮNG, ĐỒNG PHÂN, DANH PHÁP

1. Dãy đồng đẳng ankin

Axetilen ($\text{CH}\equiv\text{CH}$) và các chất tiếp theo có công thức phân tử C_3H_4 , C_4H_6 , ... có tính chất tương tự axetilen lập thành dãy đồng đẳng của axetilen được gọi là **ankin**. Công thức phân tử chung của ankin là $\text{C}_n\text{H}_{2n-2}$ ($n \geq 2$).

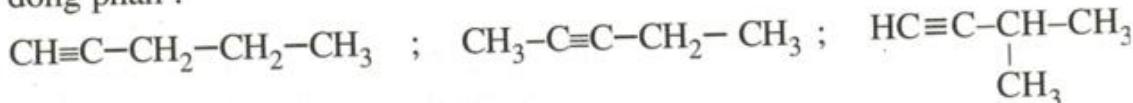
Cấu tạo của phân tử axetilen được biểu diễn như sau :



Hình 6.4. Mô hình phân tử axetilen
dạng đặc (a) và dạng rỗng (b)

2. Đồng phân

Hai chất đầu dãy (C_2H_2 , C_3H_4) không có đồng phân ankin. Các ankin từ C_4H_6 trở lên có đồng phân vị trí của liên kết ba, từ C_5H_8 còn có đồng phân mạch cacbon (tương tự anken). Thí dụ, ứng với công thức phân tử C_5H_8 có các ankin đồng phân :



3. Danh pháp

a) Tên thông thường

Thí dụ :	$\text{HC}\equiv\text{CH}$	axetilen
	$\text{CH}\equiv\text{C}-\text{CH}_2-\text{CH}_3$	etylaxetilen
	$\text{CH}_3-\text{C}\equiv\text{C}-\text{CH}_3$	dimetylaxetilen
	$\text{CH}_3-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{C}\equiv\text{CH}$	propylaxetilen

Như vậy, tên thông thường của dãy đồng đẳng ankin được gọi như sau :
Tên gốc ankyl liên kết với nguyên tử C của liên kết ba + axetilen
Các gốc ankyl được gọi theo thứ tự chữ cái đầu tên gọi của chúng.

b) *Tên thay thế*

Bảng 6.2. *Tên thay thế và một vài hằng số vật lí của một số ankin*

Công thức cấu tạo	Tên thay thế	t_{nc} , °C	t_s , °C	Khối lượng riêng, g/cm ³ (20 °C)
$\text{CH} \equiv \text{CH}$	etin	- 82	- 75	
$\text{CH} \equiv \text{C}-\text{CH}_3$	propin	- 101,5	- 23	
$\text{CH} \equiv \text{C}-\text{CH}_2-\text{CH}_3$	but-1-in	- 122	8	
$\text{CH} \equiv \text{C}-[\text{CH}_2]_2-\text{CH}_3$	pent-1-in	- 98	40	0,695
$\text{CH} \equiv \text{C}-[\text{CH}_2]_3-\text{CH}_3$	hex-1-in	- 124	72	0,716
$\text{CH} \equiv \text{C}-[\text{CH}_2]_4-\text{CH}_3$	hept-1-in	- 80	100	0,733
$\text{CH} \equiv \text{C}-[\text{CH}_2]_5-\text{CH}_3$	oct-1-in	- 70	126	0,746
$\text{CH} \equiv \text{C}-[\text{CH}_2]_6-\text{CH}_3$	non-1-in		151	0,757
$\text{CH} \equiv \text{C}-[\text{CH}_2]_7-\text{CH}_3$	dec-1-in		174	0,766

Tên thay thế của ankin được xuất phát từ tên của ankan có cùng mạch cacbon bằng cách đổi đuôi **-an** thành **-in**. Từ C_4H_6 trở đi cần thêm số chỉ vị trí nguyên tử cacbon bắt đầu liên kết ba. Mạch cacbon được đánh số từ phía gần liên kết ba hơn.

Các ankin có liên kết ba ở đầu mạch (dạng $\text{R}-\text{C} \equiv \text{CH}$) được gọi là các ank-1-in. Etin còn có tên thông thường là axetilen.

II - TÍNH CHẤT VẬT LÍ

Từ bảng 6.2 ta thấy các ankin có nhiệt độ sôi tăng dần theo chiều tăng của phân tử khối. Các ankin có nhiệt độ sôi cao hơn và khối lượng riêng lớn hơn các anken tương ứng.

Giống ankan và anken, các ankin cũng không tan trong nước và nhẹ hơn nước.

III - TÍNH CHẤT HÓA HỌC

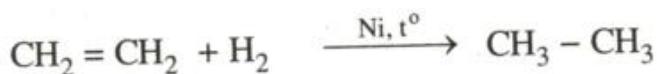
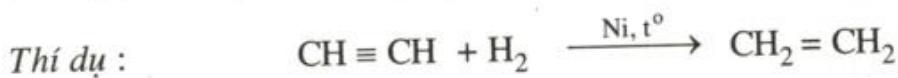
Liên kết ba trong phân tử ankin gồm một liên kết σ bền và hai liên kết π kém bền hơn, do đó, các ankin dễ dàng tham gia phản ứng cộng. Ngoài ra, ank-1-in còn có phản ứng thế nguyên tử H liên kết với nguyên tử C của liên kết ba bằng nguyên tử kim loại.

1. Phản ứng cộng

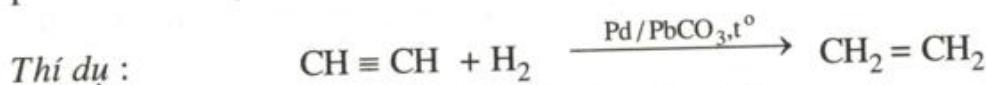
Tùy điều kiện phản ứng, ankin tham gia phản ứng cộng với một hoặc hai phân tử tác nhân tạo thành hợp chất không no loại anken hoặc hợp chất no.

a) Cộng hidro

Khi có никen (hoặc platin hoặc palladi) làm xúc tác, ankin cộng hidro tạo thành anken, sau đó tạo thành ankan.



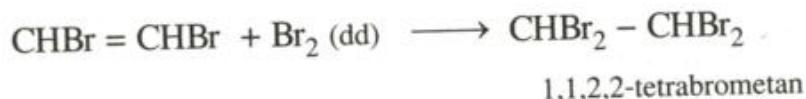
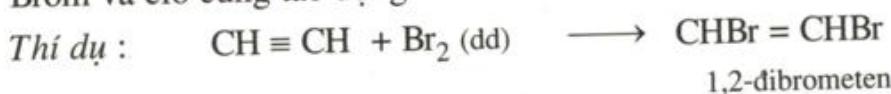
Khi dùng xúc tác là hỗn hợp Pd/PbCO₃ hoặc Pd/BaSO₄, ankin chỉ cộng một phân tử hidro tạo thành anken.



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

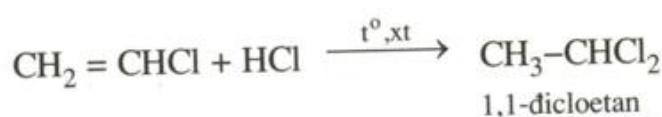
b) Cộng brom, clo

Brom và clo cũng tác dụng với ankin theo hai giai đoạn liên tiếp.

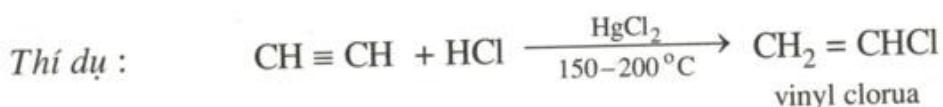


c) Cộng HX (X là OH, Cl, Br, CH₃COO ...)

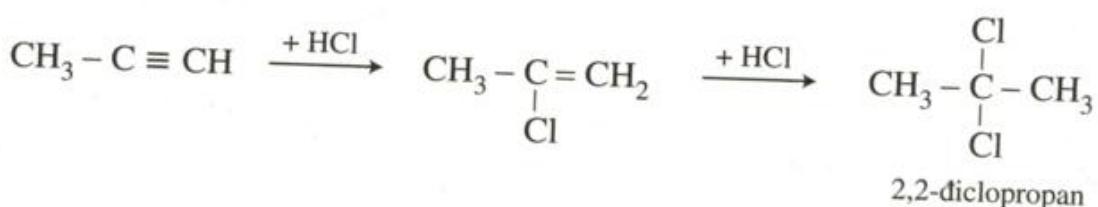
Ankin tác dụng với HX theo hai giai đoạn liên tiếp.



Khi có xúc tác thích hợp, ankin tác dụng với HCl sinh ra dẫn xuất monoclo của anken.

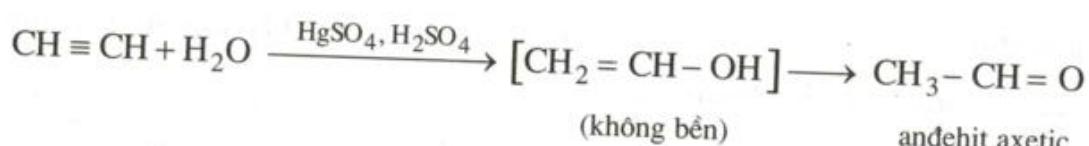


Phản ứng cộng HX của các ankin cũng tuân theo quy tắc Mac-côp-nhi-côp.
Thí dụ :



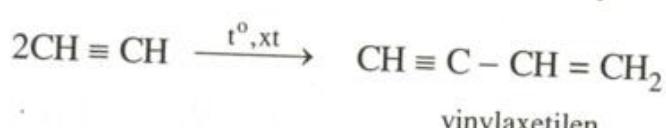
Phản ứng cộng H_2O của các ankin chỉ xảy ra theo tỉ lệ số mol 1 : 1.

Thí dụ :

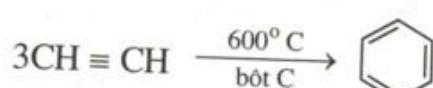


d) Phản ứng dime và trime hóa

Hai phân tử axetilen cộng hợp với nhau tạo thành vinylaxetilen :



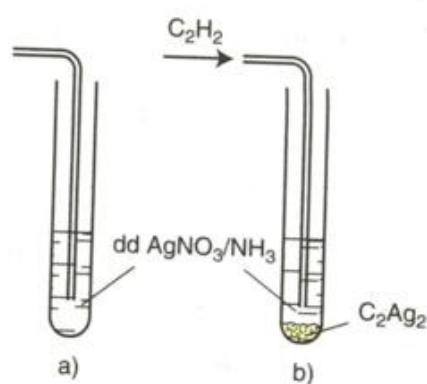
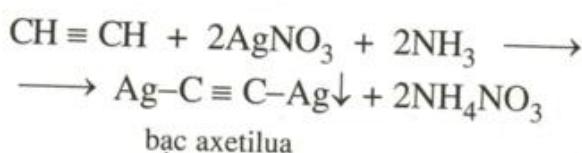
Ba phân tử axetilen cộng hợp với nhau tạo thành benzen :



Về hình thức, đây cũng là phản ứng cộng HX vào liên kết ba, với HX là $\text{H}-\text{C}\equiv\text{CH}$.

2. Phản ứng thế bằng ion kim loại

- a) **Thí nghiệm :** Sục khí axetilen vào dung dịch bạc nitrat trong amoniac, thấy có kết tủa vàng nhạt (hình 6.5). Đó là muối bạc axetilua tạo thành do phản ứng :



Hình 6.5. Phản ứng thế nguyên tử hidro của C_2H_2 bằng ion bạc
a) Trước khi sục khí C_2H_2
b) Sau khi sục khí C_2H_2

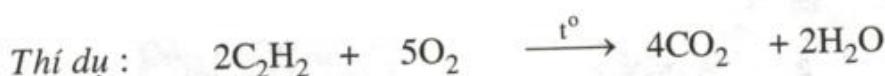
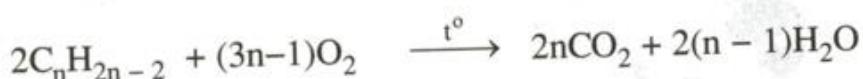
- b) **Nhận xét :** Nguyên tử hiđro liên kết trực tiếp với nguyên tử cacbon liên kết ba đầu mạch có tính linh động cao hơn các nguyên tử hiđro khác nên có thể bị thay thế bằng ion kim loại.

Các anh-1-in khác như propin, but-1-in, ... cũng có phản ứng tương tự axetilen, do đó tính chất này được dùng để phân biệt anh-1-in với anken và các ankin khác.

3. Phản ứng oxi hóa

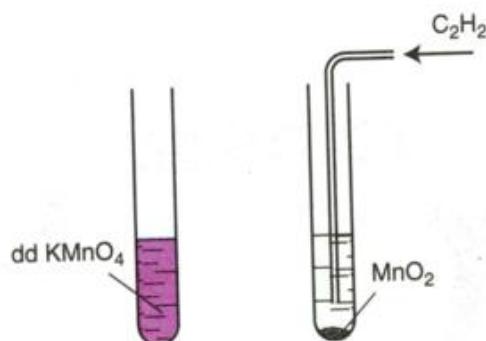
a) Phản ứng oxi hóa hoàn toàn (cháy)

Các ankin cháy toả nhiều nhiệt :



b) Phản ứng oxi hóa không hoàn toàn

Tương tự anken và ankađien, ankin cũng có khả năng làm mất màu dung dịch thuốc tím (hình 6.6).



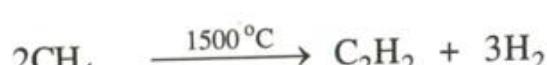
Hình 6.6. Axetilen làm mất màu dung dịch thuốc tím

IV - ĐIỀU CHẾ

Trong phòng thí nghiệm và trước đây cả trong công nghiệp, axetilen được điều chế bằng cách cho canxi cacbua CaC_2 tác dụng với nước :



Ngày nay trong công nghiệp, axetilen được sản xuất chủ yếu từ metan :



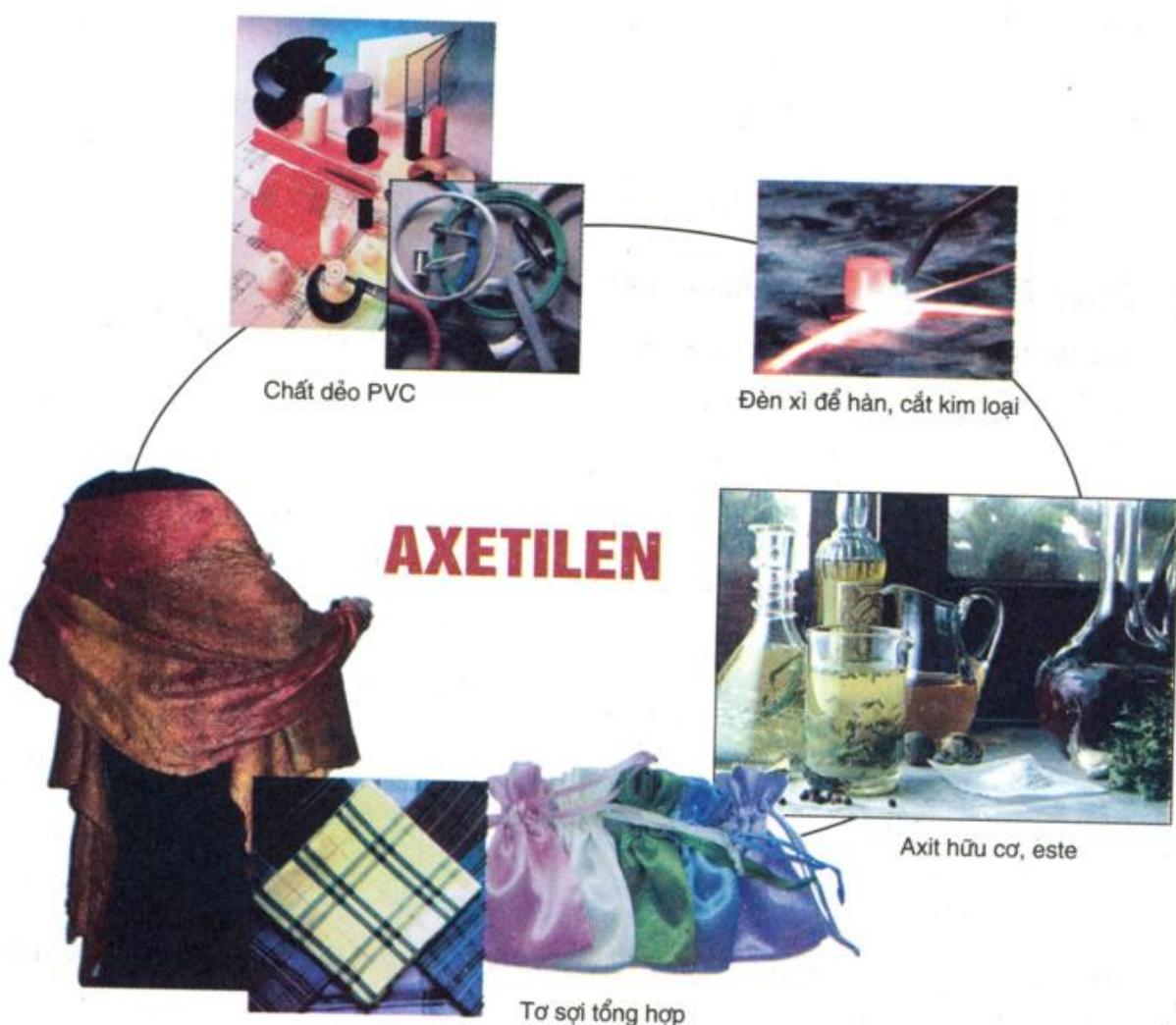
V - ỨNG DỤNG

1. Làm nhiên liệu

Khi cháy, axetilen toả nhiều nhiệt nên được dùng trong đèn xì oxi-axetilen để hàn, cắt kim loại.

2. Làm nguyên liệu

Từ axetilen có thể điều chế được nhiều chất đều quan trọng cho các quá trình tổng hợp hữu cơ.



BÀI TẬP

1. a) Viết công thức cấu tạo và gọi tên các ankin có công thức phân tử C_4H_6 và C_5H_8 .
b) Viết công thức cấu tạo của các ankin có tên sau : pent-2-in ; 3-metylpent-1-in ; 2,5-dimethylhex-3-in.
2. Viết phương trình hoá học của phản ứng giữa propin và các chất sau :
 - a) hiđro có xúc tác $Pd/PbCO_3$.
 - b) dung dịch brom (dứ).
 - c) dung dịch bạc nitrat trong amoniac.
 - d) hiđro clorua có xúc tác $HgCl_2$.
3. Trình bày phương pháp hoá học :
 - a) Phân biệt axetilen với etilen.
 - b) Phân biệt ba bình không dán nhãn chứa mỗi khí không màu sau : metan, etilen, axetilen.
4. Cho các chất sau : metan, etilen, but-2-in và axetilen. Kết luận nào sau đây là đúng ?
 - A. Cả 4 chất đều có khả năng làm mất màu dung dịch brom.
 - B. Có hai chất tạo kết tủa với dung dịch bạc nitrat trong amoniac.
 - C. Có ba chất có khả năng làm mất màu dung dịch brom.
 - D. Không có chất nào làm nhạt màu dung dịch kali pemanganat.
5. Dẫn 3,36 lít hỗn hợp A gồm propin và etilen đi vào một lượng dư dung dịch $AgNO_3$ trong NH_3 thấy còn 0,840 lít khí thoát ra và có m gam kết tủa. Các thể tích khí đo ở đktc.
 - a) Tính phần trăm thể tích etilen trong A.
 - b) Tính m.
6. Trong số các ankin có công thức phân tử C_5H_8 có mấy chất tác dụng được với dung dịch $AgNO_3$ trong NH_3 ?
 - A. 1 chất
 - B. 2 chất
 - C. 3 chất
 - D. 4 chất