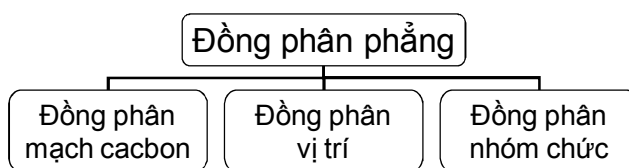


# CHƯƠNG IA: ĐỒNG PHÂN

- ◆ Định nghĩa: là hiện tượng cùng một công thức có nhiều **chất** khác nhau
- ◆ Phân loại:
  - > Đồng phân cấu tạo (phẳng): cùng công thức phân tử nhưng khác công thức cấu tạo.
  - > **Đồng phân lập thể (không gian)**: cùng công thức cấu tạo nhưng khác nhau về cách thức sắp xếp các nguyên tử trong không gian.

## Phân loại đồng phân phẳng



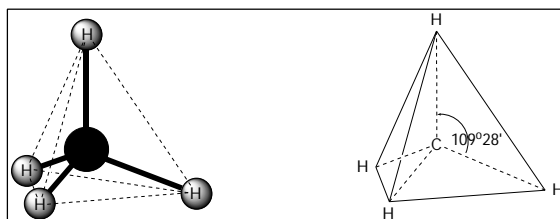
- ◆ Đồng phân vị trí: tính chất vật lý khác nhau (không nhiều), tính chất hóa học tương đồng.
- ◆ Đồng phân nhóm chức: tính chất vật lý hóa học hoàn toàn khác nhau.

## Phân biệt giữa hõ biến và đồng phân

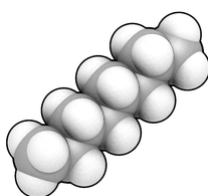
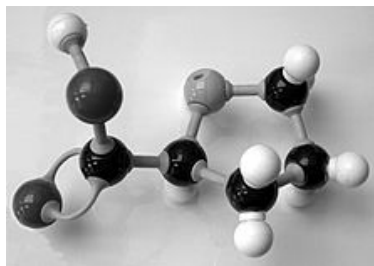
- ◆ Trong một số trường hợp chất hữu cơ có thể tồn tại cùng một lúc ở hai dạng cân bằng khác nhau.
- ◆ Sự hõ biến có được là do sự dịch chuyển của nguyên tử H từ nguyên tử này sang nguyên tử khác
- ◆ Hai dạng hõ biến không thể tách được do chúng chúng chuyển hóa (biến đổi) liên tục qua lại → như vậy hõ biến không phải hiện tượng đồng phân.

## Đồng phân lập thể (không gian)

- ◆ **Đồng phân lập thể (không gian)**: cùng công thức cấu tạo nhưng khác nhau về cách thức sắp xếp các nguyên tử trong không gian.
- ◆ Còn có tên là đồng phân cấu hình do cấu hình được định nghĩa là cách thức sắp xếp trong không gian của các nguyên tử trong một phân tử. Ví dụ: phân tử metan có cấu hình tứ diện đều.



## MÔ HÌNH PHÂN TỬ



◆ Để biểu diễn (trình bày) cấu hình của một phân tử hợp chất hữu cơ trên mặt phẳng người ta có thể dùng công thức chiếu:

1. Công thức phối cảnh
2. Công thức chiếu Newman
3. Công thức chiếu Fisher

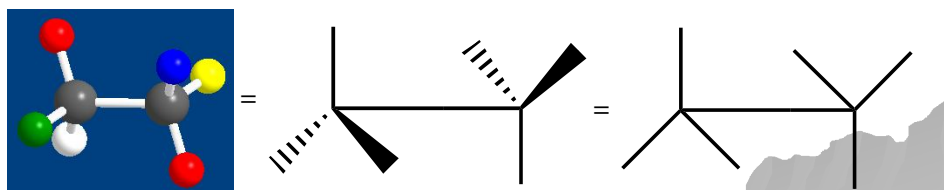
## Công thức phối cảnh

- ◆ Hai nối trong mặt phẳng được biểu diễn bằng nét liền
- ◆ Nối nằm phía trước mặt phẳng được biểu diễn bằng nét đậm
- ◆ Nối nằm sau mặt phẳng được biểu diễn bằng nét đứt



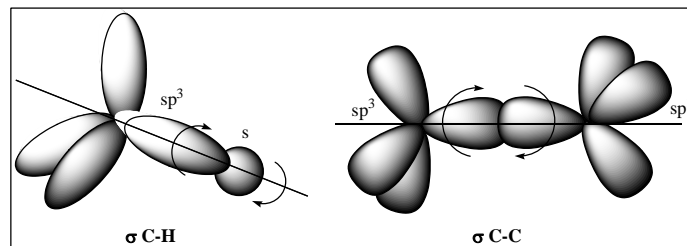
### \* Biểu diễn công thức phối cảnh cho nhiều cacbon:

- Nối sang phải hướng ra bên ngoài mặt phẳng
- Nối sang trái hướng ra phía sau mặt phẳng
- Các nối có vẻ vuông góc nhưng thật ra góc nối là  $109^{\circ}28'$
- Nối C-C ở giữa vẽ dài ra các nhóm thế của 2 tâm C  $sp^3$  không chạm lên nhau

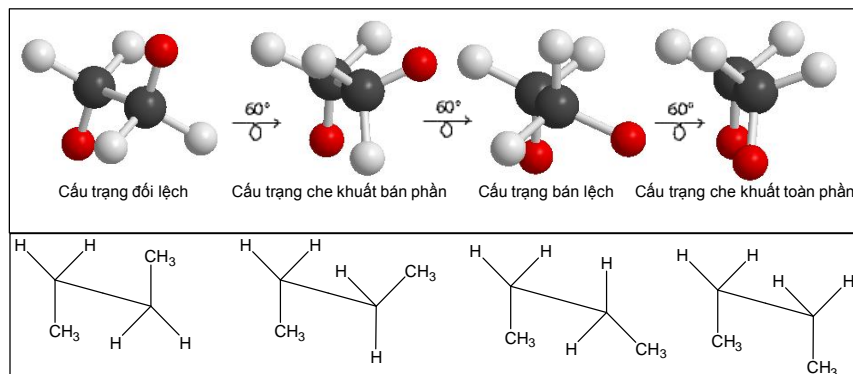


## Thuyết quay giới hạn của nối đơn $\sigma$

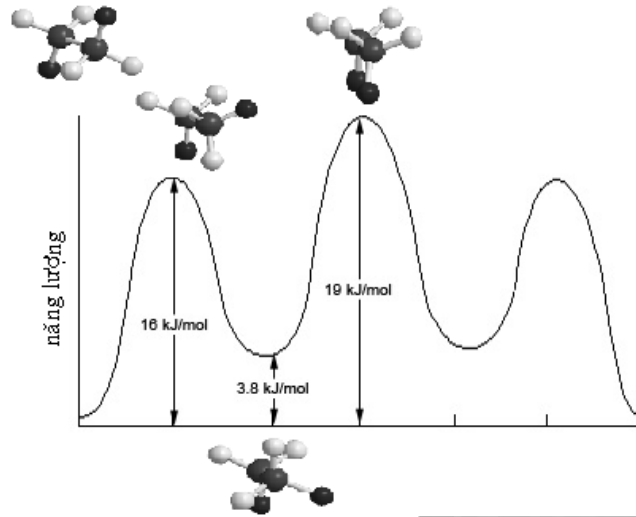
- ◆ Nối  $\sigma$  có được là do sự xen phủ giữa hai vân đạo theo hướng **trục liên nhân**.
- ◆ Như vậy nối  $\sigma$  có tính đối xứng trục nghĩa là khi xoay 2 vân đạo xen phủ, độ xen phủ hay độ bền (năng lượng) liên kết không đổi. Do đó, 2 nguyên tử của nối  $\sigma$  có thể xoay quanh liên kết  $\sigma$ .



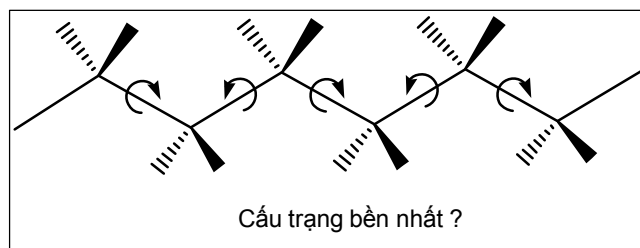
- ◆ Dẫn đến hiện tượng phân tử hữu cơ có thể tồn tại dưới nhiều cấu trạng (cấu dạng khác nhau).
- ◆ Cấu trạng: là các dạng khác nhau của cấu hình có được do sự quay quanh nối đơn  $\sigma$ . Ví dụ: xét phân tử n-butan



- ◆ Cấu trạng lệch bền hơn cấu trạng che khuất rất nhiều, trong đó bền nhất là cấu trạng đối lệch, cấu trạng che khuất toàn phần kém bền nhất.

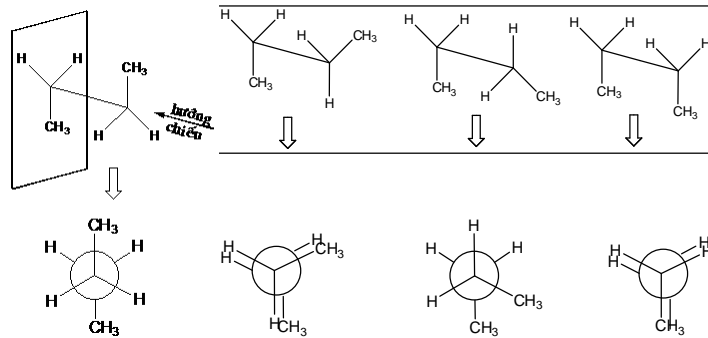


- ◆ Nói là giới hạn vì không phải nối  $\sigma$  quay tự do hoàn toàn mà phải quay sao cấu trạng bền chiếm lượng nhiều hơn.
- ◆ Sự quay trong phân tử hợp chất hữu cơ là liên tục do đó ta có thể có vô số cấu trạng khác nhau.
- ◆ Cần phân biệt rõ giữa hiện tượng cấu trạng và đồng phân.



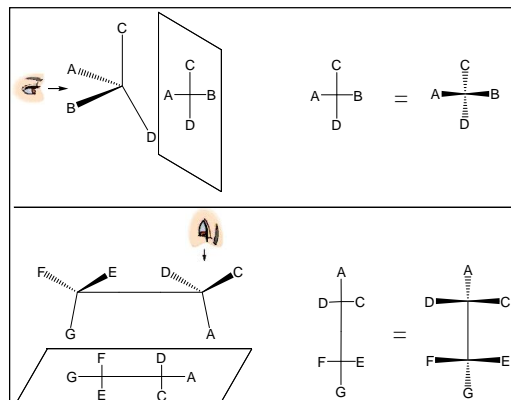
## Công thức chiếu Newman

- Trục C-C được đặt thẳng góc với mặt phẳng chiếu (tờ giấy hoặc tấm bảng).
- C ở xa được biểu diễn bằng đường tròn, C ở gần được biểu diễn bằng dấu chấm ở tâm đường tròn đó.
- Các nối của C ở gần xuất phát từ tâm đường tròn, Các nối của C ở xa xuất phát từ trên đường tròn. Các nối tạo với nhau góc 120°.

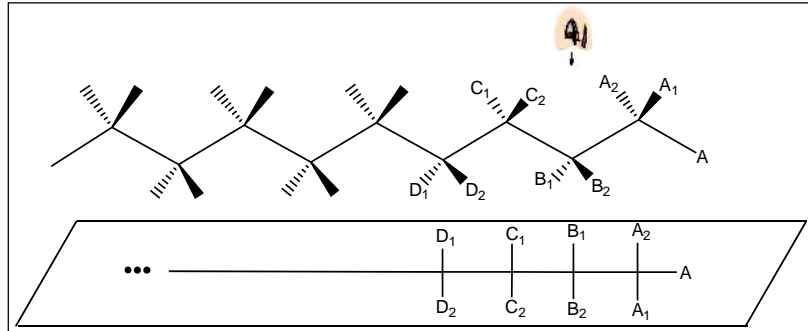


## Công thức chiếu Fisher

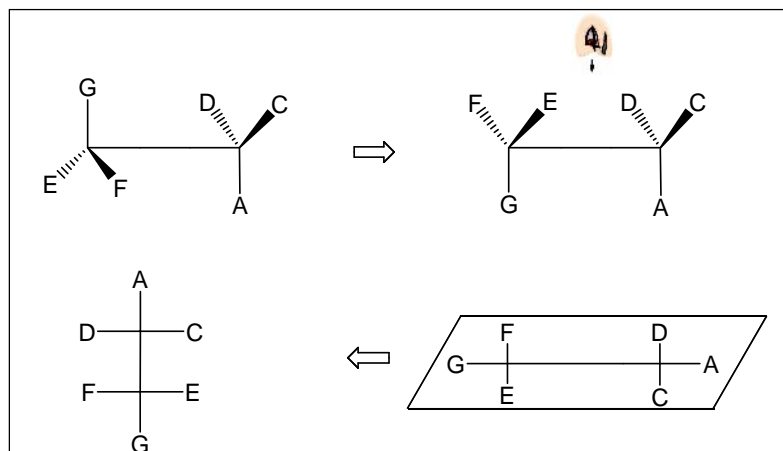
- Nối dọc (Bắc-nam) hướng ra phía sau mặt phẳng.
- Nối ngang (Đông-tây) hướng ra phía trước mặt phẳng.
- Mạch carbon được đặt trên trục dọc, các nối viết bình thường.
- Giao điểm giữa đường ngang và đường dọc chính là tâm carbon.



- ◆ Trong trường hợp nhiều C (từ 2C trở lên), nếu dùng cấu trạng lệch để chiếu thì dù đứng từ phía nào để chiếu thì đều không thỏa mãn công thức chiếu Fisher (không phải tất cả các nối ngang hướng ra phía trước mặt phẳng) do vậy thu được hình chiếu sai.

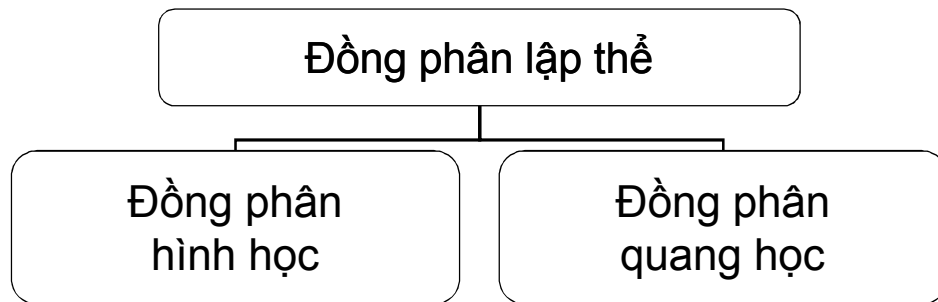


- ◆ Như vậy để chiếu công thức chiếu Fisher đúng ngoài việc chọn góc nhìn (hay mặt phẳng chiếu đúng) trong một số trường hợp nếu phân tử ở cấu trạng lệch thì phải xoay về cấu trạng che khuất rồi mới chiếu.



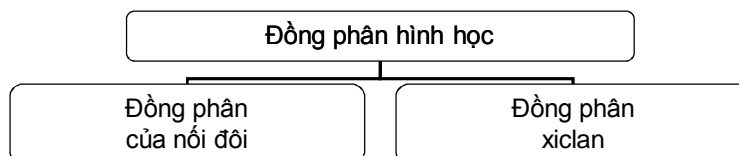


## Phân loại đồng phân lập thể



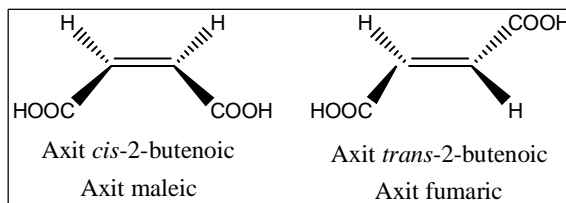
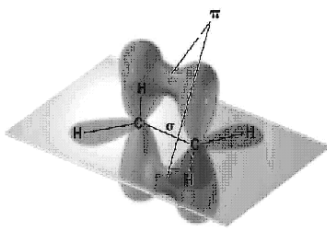
## Đồng phân hình học

- ◆ Định nghĩa: là những hợp chất có cùng CTCT nhưng cách sắp xếp của những nguyên tử hay nhóm nguyên tử khác nhau đối với một mặt phẳng quy chiếu.
- ◆ Tùy vào mặt phẳng quy chiếu đó là mặt phẳng  $\pi$  (mặt phẳng chứa nối  $\sigma$  và  $\pi$ ) hay mặt phẳng vòng (xicloankan) mà ta đồng phân hình học tương ứng:

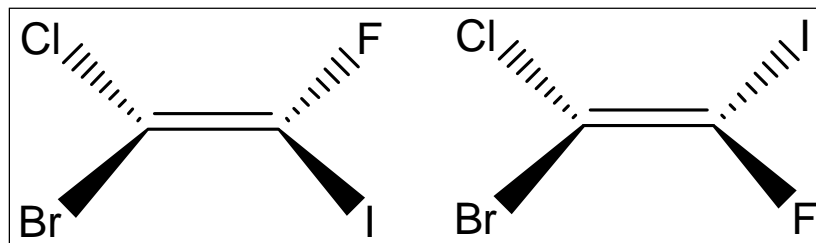


## Đồng phân hình học của nối đôi

- Hiện tượng đồng phân có được là do cơ cấu cứng nhắc của nối đôi khác với nối đơn không thể xoay được (nếu không sẽ mất đi sự xen phủ bên của 2 vân đạo  $\pi$ ).
- Như vậy nếu trên 2 carbon nối đôi có 2 nhóm thế khác nhau thì ta sẽ có 2 cách sắp xếp các nhóm thế trong không gian (đối với mặt phẳng  $\pi$  - mặt phẳng chứa nối  $\sigma$  và  $\pi \rightarrow 2$  đồng phân hình học).



- Ban đầu người ta sử dụng tên gọi *cis-trans*, nhưng tên gọi này có nhược điểm là trong trường hợp trên 2 carbon nối đôi có không có 2 nhóm thế giống nhau được nên không đọc được tên 2 đồng phân quang học có thể có.



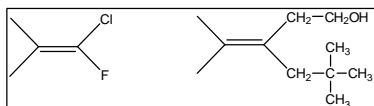
- Do đó các nhà hóa học phải đề ra một cách gọi tên khác tốt hơn. Đó là tên gọi *E-Z*.

## Cách gọi tên E-Z

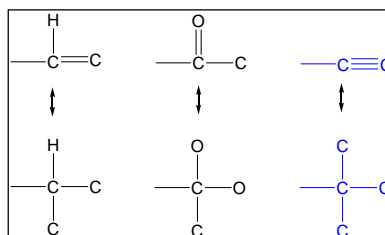
- **Bước 1:** So sánh độ ưu tiên của 2 nhóm thế trên mỗi cacbon nối đôi theo quy tắc Cahn-Ingold-Prelog.
- **Bước 2:** Gọi tên
  - 2 nhóm thế ưu tiên ở cùng phía → (*Z*)
  - 2 nhóm thế ưu tiên ở khác phía → (*E*)
  - (*E*), (*Z*) được đặt trong dấu ngoặc đơn và đặt trước tên chất bởi dấu gạch ngang (–)
  - Trong trường hợp có nhiều nối đôi thì ta phải viết kèm theo số thứ tự nối đôi. Ví dụ: (*2E,4Z*) (theo số thứ tự từ nhỏ đến lớn).

## Quy tắc Cahn-Ingold-Prelog

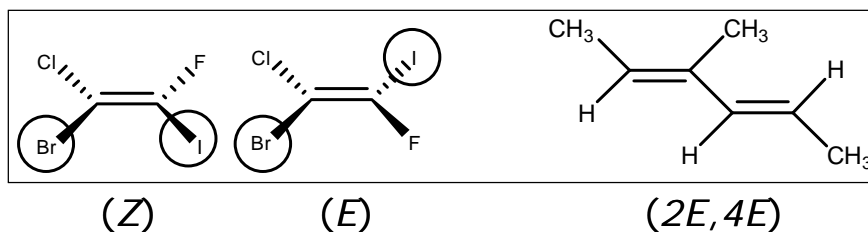
- Nguyên tử có bậc số nguyên tử lớn hơn thì ưu tiên hơn:  
 $H < C < N < O < F < Cl < Br < I$
- Nếu 2 nguyên tử nối trên C nối đôi giống nhau thì ta xét đến nguyên tử kế cận.



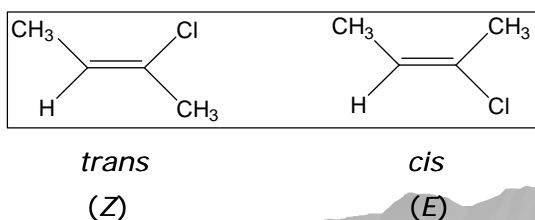
- Nhóm thế có nối đôi hay nối ba được xem như tương đương với 2 nối đơn, 3 nối đơn.



◆ Ví dụ:



◆ Lưu ý là tên gọi *cis-trans* và tên gọi *E-Z* trong một số trường hợp sẽ không trùng nhau. Ví dụ:

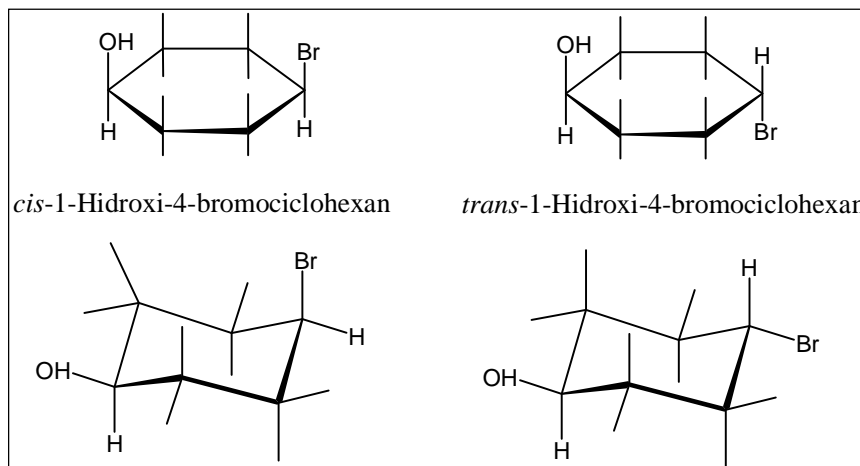


### Đồng phân xiclan

- Các hợp chất vòng no có thể có 3, 4, 5, 6, 7, 8, ... cacbon
- Nhưng vòng 3,4 rất kém bền (quá căng), trên thực tế các chất vòng chủ yếu là vòng 5,6 (bền nhất). Vòng 7 trở lên rất ít gặp.

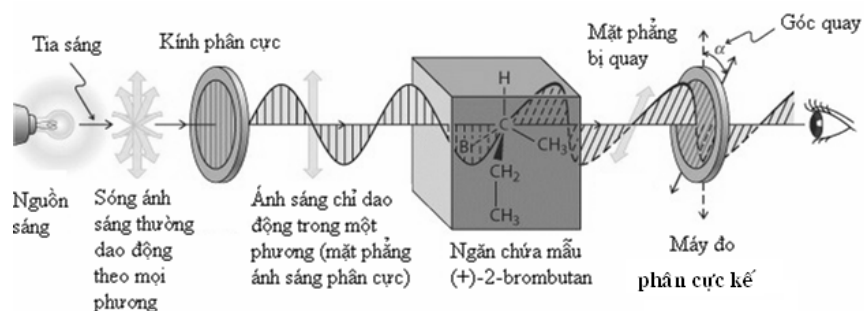
Model phân tử	
Cấu trúc ô nái thóc teá	
Dạng nón gian	
Công thức khai triển phẳng	

- Ví dụ: Hợp chất 1-Hidroxi-4-brom-ciclohexan có 2 đồng phân hình học được trình bày ở dạng đơn giản và cấu trúc ghế.



## Đồng phân quang học

- ◆ Năm 1815, Jean-Baptiste Biot phát hiện một số chất hữu cơ lỏng hoặc dung dịch các hợp chất thiên nhiên như: đường, axit tartic (dd), tinh dầu thông (l) có khả năng làm quay mặt phẳng ánh sáng phân cực. (trước đây người ta cũng tìm thấy hiện tượng này ở một số tinh thể vô cơ bất đối xứng).

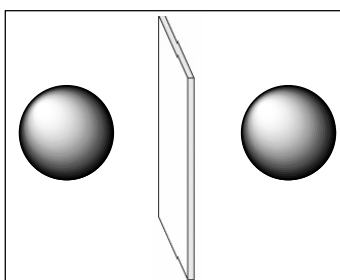


- Những hợp chất này được gọi là những chất có tính triền quang hay có tính quang hoạt.
- Tính quang hoạt của một số hợp chất hữu cơ được giải thích là do **tính bất đối xứng** trong phân tử hợp chất đó.
- Có một số nguyên nhân dẫn đến tính bất đối xứng nhưng phổ biến nhất là trong phân tử hữu cơ có chứa ít nhất một C phi đối xứng hay còn gọi là C thủ tính (kí hiệu C\*).

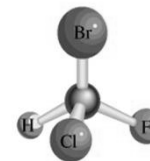
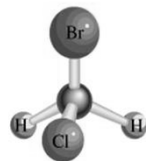
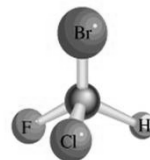
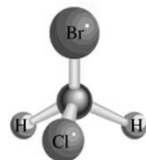
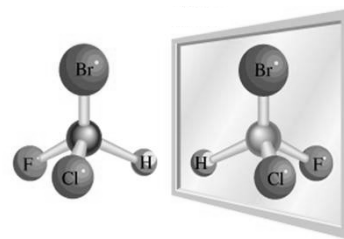
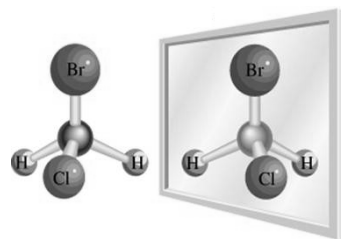
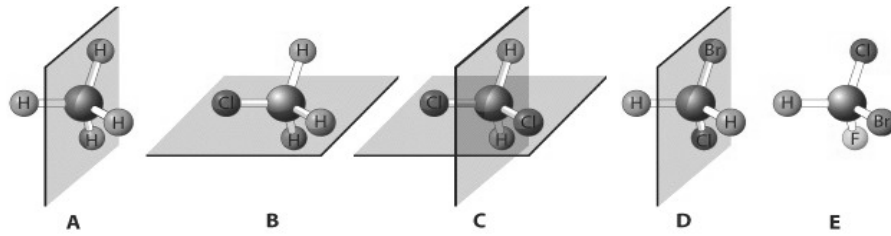


### Tính bất đối xứng

- ◆ Có nhiều cách để biết (hay định nghĩa) vật nào đối xứng hay bất đối xứng.
- ◆ Vật bất đối xứng là vật không có bất kỳ yếu tố đối xứng nào (như tâm đối xứng, trục đối xứng, mặt phẳng đối xứng, ...).
- ◆ Một cách định nghĩa khác, vật đối xứng là là vật trùng với ảnh của nó qua gương. Ngược lại, vật bất đối xứng là vật không trùng với ảnh của nó qua gương.

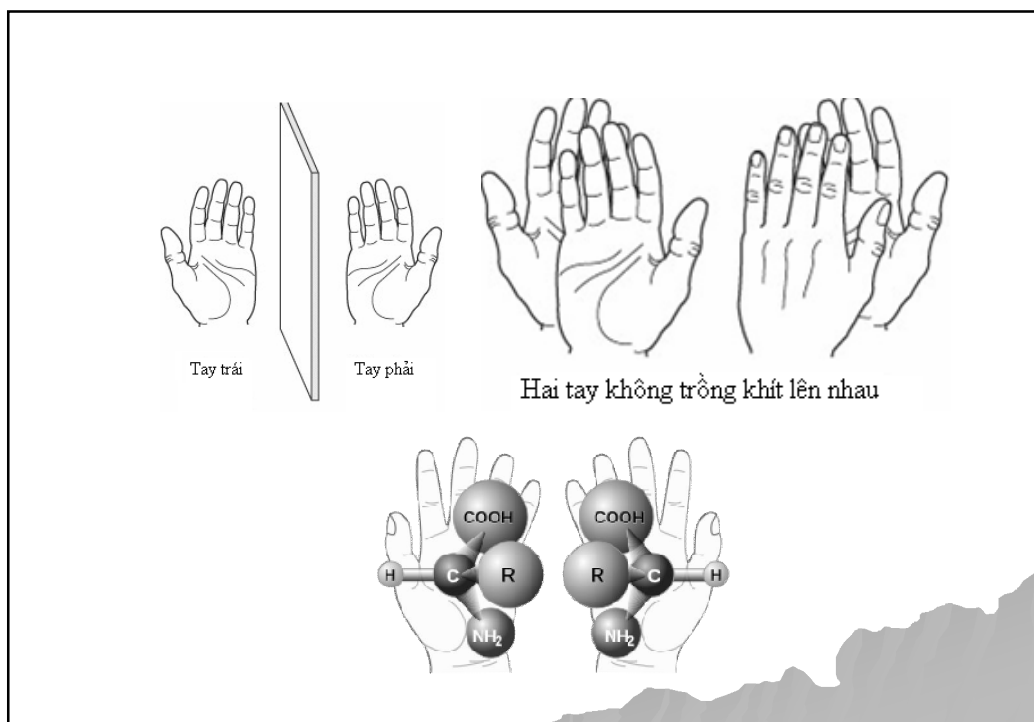


- C phi đối xứng : là C  $sp^3$  có chứa bốn nhóm thế khác nhau.

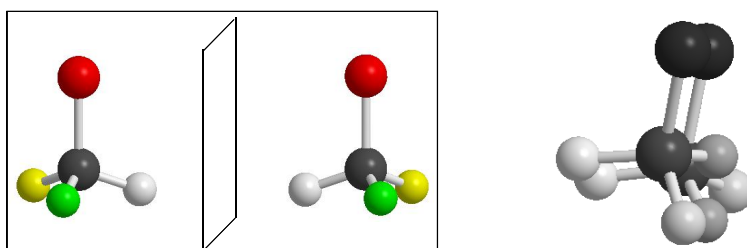


Không C\*

Có C\*



- Ví dụ: Xét phân tử axit lactic

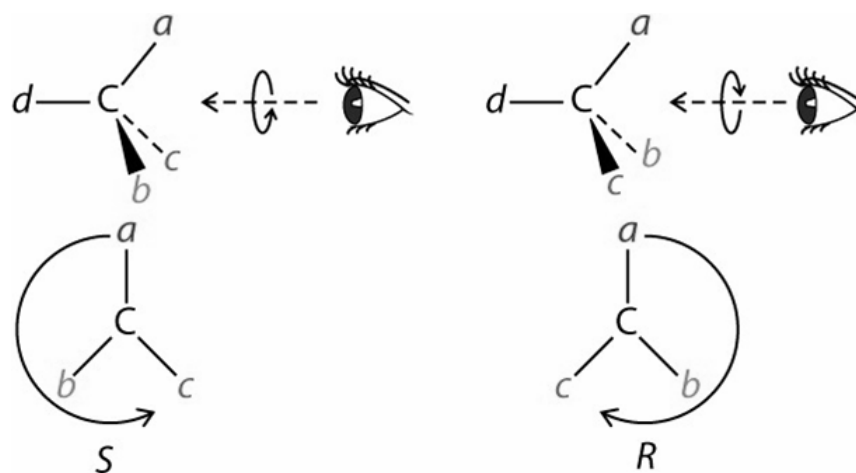
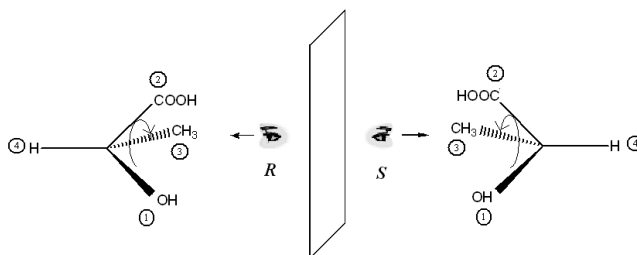


- Ứng với một  $C^*$ , có thể có hai cách sắp xếp 4 nhóm thế trên C đó, hai cách sắp xếp này nếu trình bày trong không gian là hai hình đối xứng với nhau qua gương phẳng và không trùng khít lên nhau. Như vậy, chúng không phải là cùng một chất mà là hai chất khác nhau tức hai đồng phân. Trong hóa học người ta gọi chúng là **hai đối phân**.



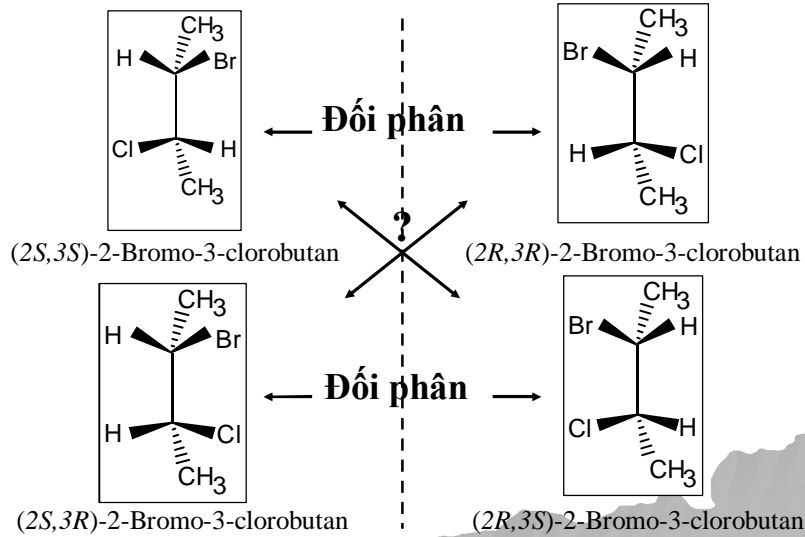
## GỌI TÊN ĐỒNG PHÂN QUANG HỌC – R-S

- Bước 1: Dựa trên quy tắc Cahn-Ingold-Prelog sắp xếp thứ tự ưu tiên 4 nhóm thế trên C phi đối xứng và đánh số 1>2>3>4.
- Bước 2: Chọn hướng quan sát ngược với nhóm có độ ưu tiên thấp nhất (4) (tức nhìn từ C phi đối xứng đến (4)). Xem xét nhóm 1 → 2 → 3 theo chiều kim đồng hồ hay ngược lại. Nếu cùng chiều kim → cấu hình *R*, ngược chiều kim đồng hồ → cấu hình *S*.

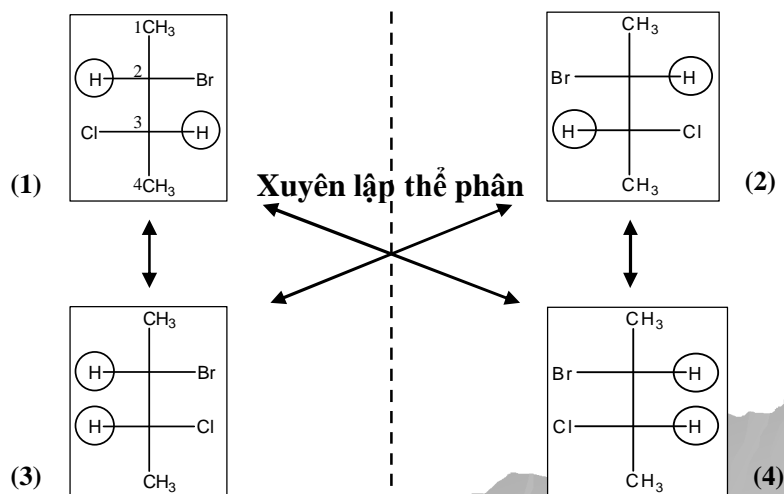


Thứ tự ưu tiên:  $a > b > c > d$

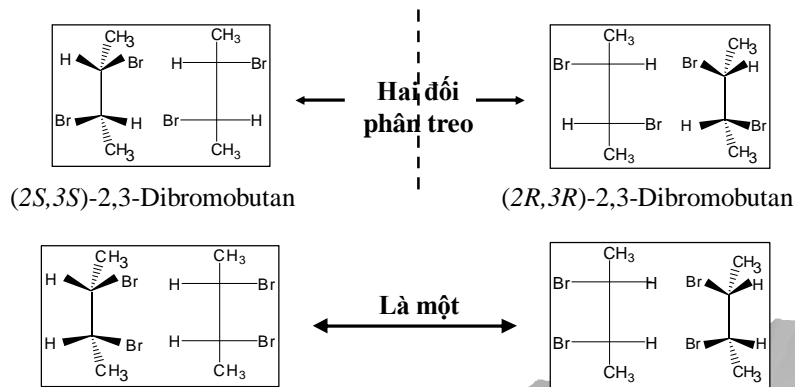
- Trường hợp có 2 carbon phi đối xứng, ví dụ xét hợp chất 2-Brom-3-clobutan. Ứng với 1 C phi đối xứng ta có 2 cách sắp xếp là R, S. Như vậy ứng với 2 C phi đối xứng ta có thể có 4 cách sắp xếp trong không gian tức có 4 đồng phân quang học.



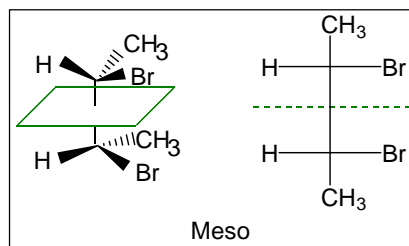
- Khi trình bày 4 đồng phân quang học ở trên dưới dạng công thức chiếu Fisher ta thấy công thức chiếu của hai đôi phân cũng đối xứng với nhau qua gương phẳng.
- Hai đồng phân quang học mà không phải là đối phân của nhau được gọi là hai xuyên lập thể phân.
- (1), (2): cấu hình treo; (3), (4): cấu hình eritro



- ◆ Như vậy càng nhiều  $C^*$  ta càng có thể có nhiều đồng phân quang học.
- ◆ Quy tắc Van Hoff: Nếu có  $nC^*$ , ta sẽ có  $2^n$  đồng phân quang học.
- ◆ Nhưng quy tắc Van Hoff trong một số trường hợp lại không đúng. Ví dụ: xét hợp chất 2,3-Dibromobutan

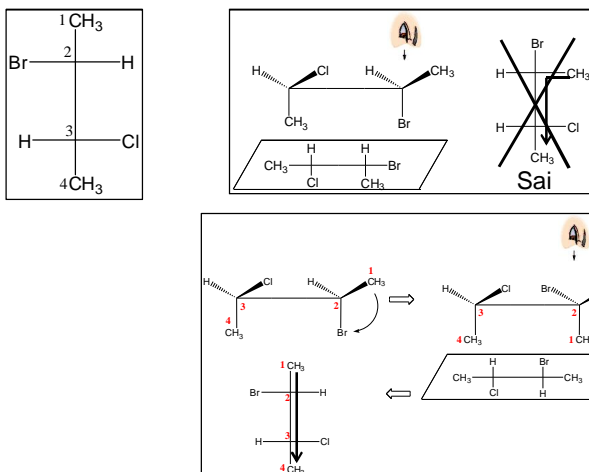


- ◆ Đó là do đồng phân này có một mặt phẳng đối xứng vuông góc với nối  $C_2-C_3$ . Và cũng vì vậy đồng phân này không có tính quang hoạt (không có tính triển quang). Người ta không dùng tên gọi eritro nữa mà gọi đồng phân này là meso.



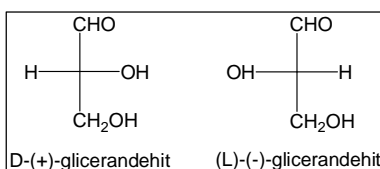
- ◆ Như vậy quy tắc Van Hoff không đúng mà phải phát biểu lại là nếu một chất có  $nC^*$  thì có thể có tối đa  $2^n$  đồng phân quang học.
- ◆ Bất kỳ yếu tố đối xứng nào cũng sẽ làm giảm số đồng phân quang học.
- ◆ Đồng phân quang học nào có chứa ít nhất một yếu tố đối xứng sẽ không có tính quang hoạt (không có tính triển quang).

- ◆ Lưu ý khi đọc tên eritro, treo, meso **cho các hợp chất có 2C\***:
  - Mạch cacbon chính phải đặt trên trục dọc của công thức chiếu Fischer. Đặt C số 1 lên trên cùng.
  - Nếu 2 nhóm thế giống nhau ở cùng bên → eritro, khác bên → treo. Nhưng không phải lúc nào ta cũng đọc được tên eritro, treo.



### Cách gọi tên D,L cho cacbohidrat và amino axit

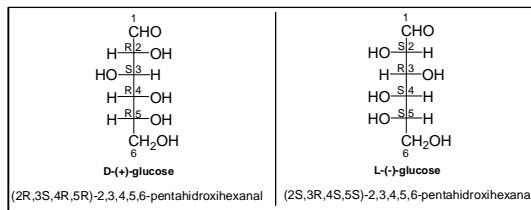
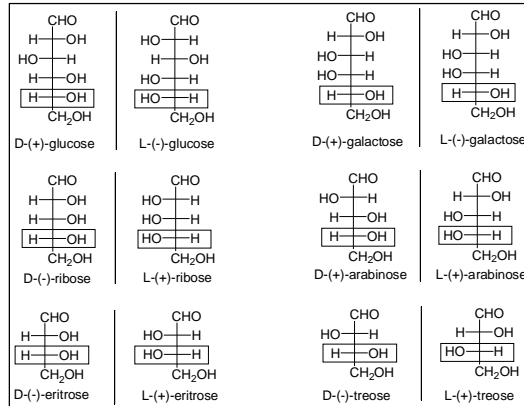
- ◆ Đối với những hợp chất hóa sinh quan trọng như cacbohidrat và amino axit (ngay cả trong trường hợp 2C\*), để phân biệt các đồng phân quang học người ta không dùng tên gọi eritro, treo, meso mà dùng tên gọi D,L.
- ◆ Tên gọi D,L bắt nguồn từ lúc ban đầu khi nghiên cứu glicerandehit, Hermann Emil Fischer chọn một cách đọc đoán hợp chất hữu triền là D-(+)-glicerandehit và hợp chất tả triền là (L)-(-)-glicerandehit.



- ◆ Dựa theo quy ước này, người ta gọi tên các cacbohidrat khác. Như vậy muốn sử dụng tên gọi D,L bắt buộc phải sử dụng công thức chiếu Fischer.

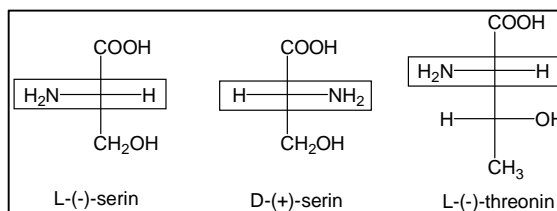
◆ Gọi tên D,L cho cacbohidrat:

- Đặt mạch carbon chính trên trục dọc.
- Đặt carbon có mức oxi hóa cao nhất ở vị trí trên cùng (COOH>CHO>-C-OH) (chính là C số 1).
- Dựa trên nhóm OH ở carbon phi đối xứng mang số định vị cao nhất, nếu nằm bên tay phải → hợp chất có cấu hình D, nếu nằm bên tay trái → hợp chất có cấu hình L.



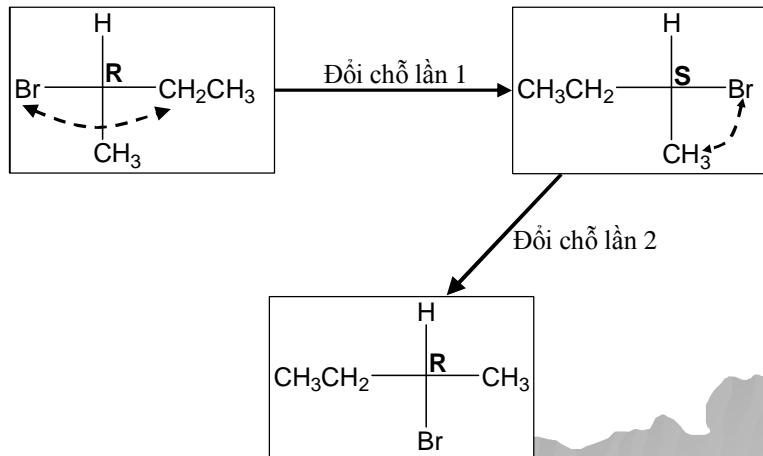
◆ Gọi tên D, L cho amino axit:

- Đặt mạch carbon chính trên trục dọc.
- Đặt carbon có mức oxi hóa cao nhất ở vị trí trên cùng (chính là nhóm COOH tức C số 1).
- Dựa trên nhóm NH<sub>2</sub> ở C\* mang số định vị thấp nhất, nếu nằm bên tay phải → hợp chất có cấu hình D, nếu nằm bên tay trái → hợp chất có cấu hình L.



### Quy tắc sử dụng công thức chiếu Fisher

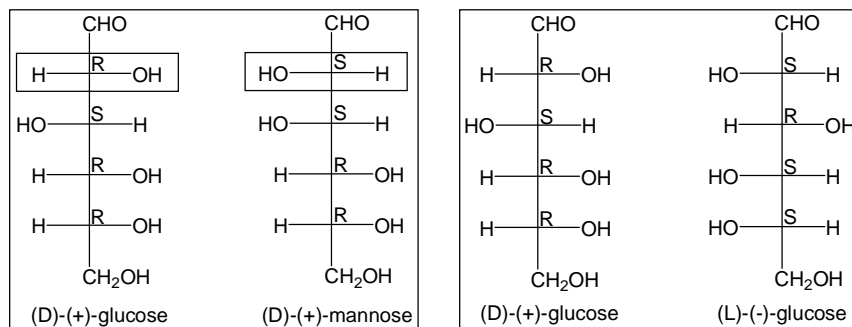
- ◆ Quy tắc 1: Nếu đổi chỗ 2 nhóm thế bất kỳ của một C\* trên công thức chiếu Fisher thì ta sẽ làm thay đổi cấu hình của C\* đó (chuyển sang dạng đối hình).



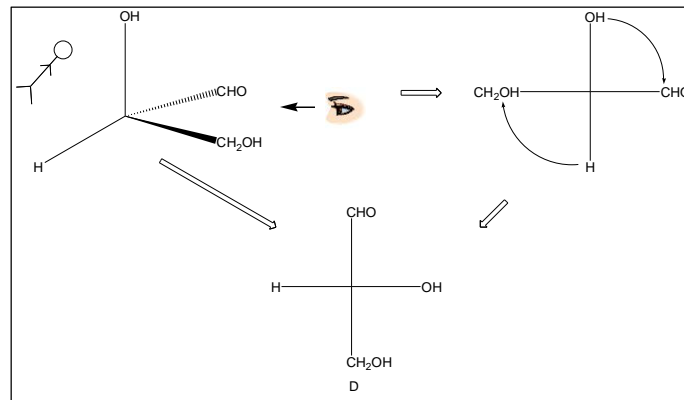
- Mở rộng:

- Thay đổi vị trí hai nhóm thế số lẻ lần → làm thay đổi cấu hình (chuyển sang dạng đối hình).
- Thay đổi vị trí hai nhóm thế số chẵn lần → không làm thay đổi cấu hình.

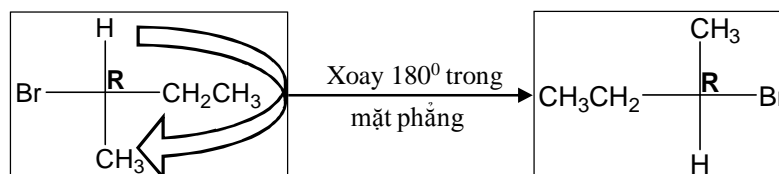
- Tuy nhiên cần lưu ý là những điều trên chỉ đúng với trường hợp một C\*, trong trường hợp nhiều C thủ tính thì kết quả sẽ phức tạp hơn.



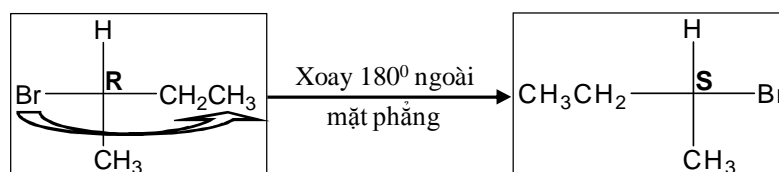
- Quy tắc này rất hữu ích trong một số trường hợp khi ta vẽ công thức chiếu Fisher để đọc tên cấu hình, để có thể chiếu đúng thì góc nhìn lại vô cùng khó khăn để dẫn đến nhầm lẫn, khi đó ta có thể chọn góc chiếu dễ để chiếu rồi đổi chỗ số chẵn lần (thường là 2 lần) để có được công thức Fisher đúng của chất đó rồi đọc tên cấu hình.



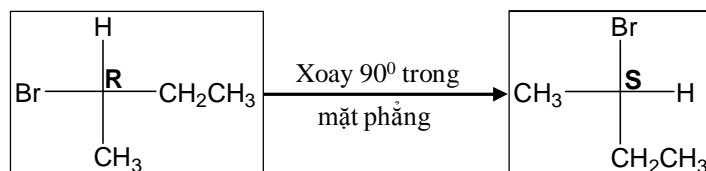
- ◆ Quy tắc 2: Nếu xoay công thức chiếu Fisher  $180^\circ$  trong mặt phẳng thì ta sẽ không làm thay đổi cấu hình của chất đó.



- ◆ Quy tắc 3: Nếu xoay công thức chiếu Fisher  $180^\circ$  ngoài mặt phẳng thì ta sẽ làm thay đổi cấu hình của chất đó.



- ◆ Quy tắc 4: Nếu xoay công thức chiếu Fisher  $90^\circ$  trong mặt phẳng thì ta sẽ làm thay đổi cấu hình của chất đó.



### Tính chất đồng phân lập thể

- ◆ Các đồng phân lập thể:
  - Tính chất vật lý (nhiệt độ sôi, nhiệt độ nóng chảy, tỷ khối, độ hòa tan, chỉ số khúc xạ, ...) hoàn toàn giống nhau.
  - Tính chất hóa học: hoàn toàn giống nhau.
  - Đồng phân quang học có hoạt tính quang học khác nhau, hai đối phân nếu đo ở cùng điều kiện thì một chất sẽ làm quay mặt phẳng ánh sáng phân cực sang trái, một chất sẽ làm quay mặt phẳng ánh sáng phân cực sang phải, với trị tuyệt đối số góc quay bằng nhau.
  - **Hoạt tính sinh học khác nhau.**

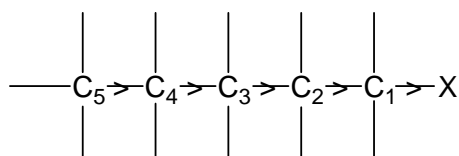


## CHƯƠNG IB: CÁC HIỆU ỨNG ĐIỆN TỬ

- Trong hóa hữu cơ có hai hiệu ứng vô cùng quan trọng là hiệu ứng điện tử và hiệu ứng lập thể.
- Hiệu ứng điện tử quan trọng vì nó quyết định độ phân cực do đó ảnh hưởng đến tính chất vật lý, tính chất hóa học của hợp chất hữu cơ.
- Hiệu ứng điện tử được chia làm 3 loại: hiệu ứng cảm, hiệu ứng liên hợp (cộng hưởng) và hiệu ứng siêu liên hợp (siêu tiếp cách).

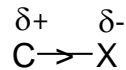
### 1. Hiệu ứng cảm (hiệu ứng của nối $\sigma$ ):

1.1. Định nghĩa: là hiệu ứng dịch chuyển điện tử sinh ra do sự sai biệt về độ âm điện của hai nguyên tử hoặc nhóm nguyên tử.



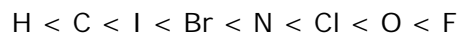
- X có độ âm điện lớn hơn C  $\Rightarrow$  X hút đôi điện tử nối  $\text{C}_1\text{-X}$ , hút đôi điện tử nối của  $\text{C}_1\text{-C}_2, \dots \Rightarrow$  ảnh hưởng truyền ngang qua các nối hóa trị  $\Rightarrow$  lực hút đó gọi là hiệu ứng cảm (như vậy nhóm gây hiệu ứng cảm không chỉ ảnh hưởng lên nguyên tử gần trực tiếp gần nó mà còn ảnh hưởng đến nguyên tử xa hơn).

### 1.2. Biểu diễn:



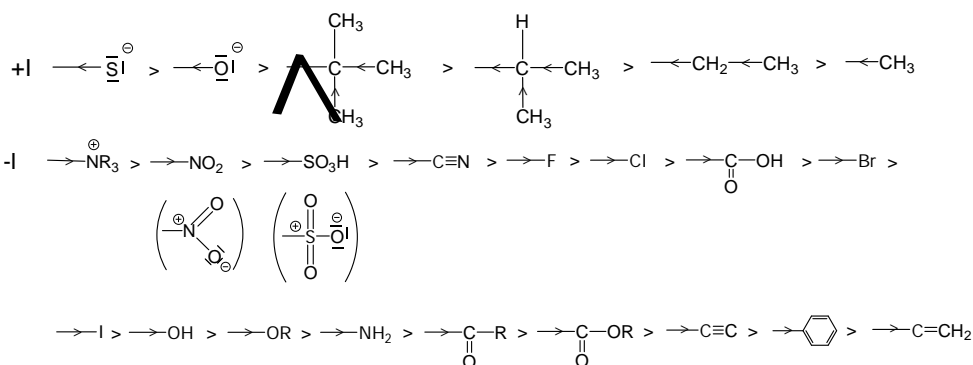
### 1.3. Đặc điểm:

- Là sự phân cực thường trực ở trạng thái căn bản của một phân tử.
- Hiệu ứng cảm truyền dọc trên dây carbon, cường độ càng yếu dần khi càng xa X, trên thực tế hiệu ứng cảm sẽ bằng 0 khi lan truyền qua 3 hoặc 4 nối (hiệu ứng cảm giảm rất mạnh theo khoảng cách vì bản chất nó là lực Coulomb tỷ lệ nghịch với bình phương khoảng cách).
- Do C và H có độ âm điện gần bằng nhau nên xem như nối C-H không có hiệu ứng cảm (mặc dù C-H có phân cực một ít).



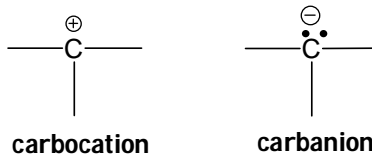
### 1.4. Phân loại: gồm có 2 loại

- Hiệu ứng cảm dương: cho hiệu ứng đẩy điện tử (+I), thường là ankyl hoặc những nhóm mang điện tích âm.
- Hiệu ứng cảm âm: cho hiệu ứng rút điện tử (-I), thường là những nhóm có độ âm điện lớn hoặc những nhóm mang điện tích dương.



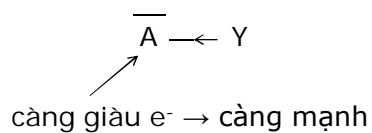
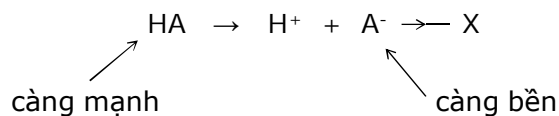
### 1.5. Ứng dụng:

- So sánh độ mạnh axit, bazơ.
- Giải thích độ bền ion: ion càng bền khi gần trạng thái trung hòa điện (ngược lại, trạng thái càng mang điện nhiều càng kém bền) → nhóm nào càng làm ion gần trạng thái trung hòa điện sẽ làm ion càng bền → người ta nói nhóm đó có tác dụng an định (làm ổn định) ion.



- Hoạt tính hợp chất → tốc độ (động học) phản ứng (ví dụ: phản ứng cộng thân hạch của carbonyl).
- Định hướng phản ứng tức thành phần sản phẩm chính, phụ (ví dụ: phản ứng thế thân điện tử của các dẫn xuất của benzen).

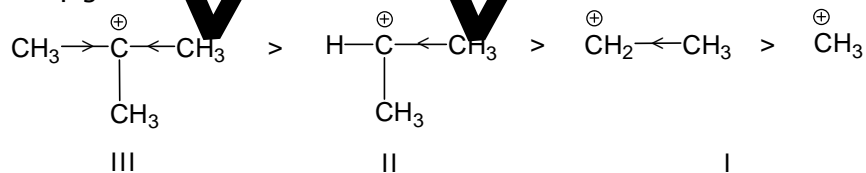
- Giải thích tính axit, bazơ:



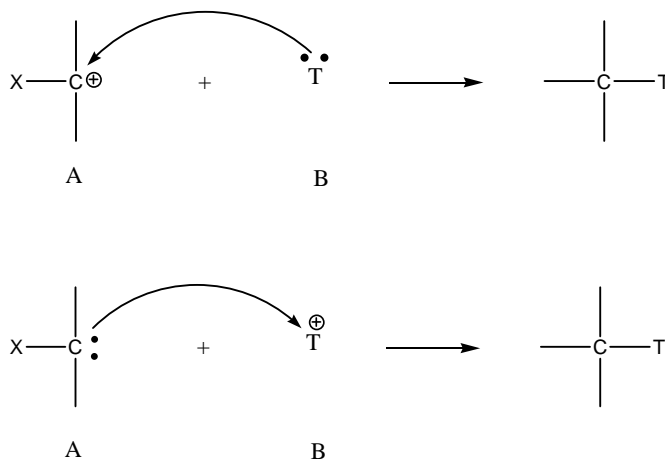
• Ví dụ:

$\text{CH}_3\text{-CH}_2\text{-COOH}$	4,90	$\text{CH}_3\text{-CH}_2\text{-CH}_2\text{-COOH}$	4,82
$\text{H-CH}_2\text{-COOH}$	4,76	$\text{CH}_2\text{-CH}_2\text{-CH}_2\text{-COOH}$	4,52
$\text{CH}_2=\text{CH-CH}_2\text{-COOH}$	4,35	Cl	
$\text{HC}\equiv\text{C-CH}_2\text{-COOH}$	3,00	$\text{CH}_3\text{-CH-CH}_2\text{-COOH}$	4,05
$\text{Br-CH}_2\text{-COOH}$	2,86	Cl	
$\text{Cl-CH}_2\text{-COOH}$	2,81	$\text{H}_3\text{-CH}_2\text{-CH-CH}_2\text{-COOH}$	2,85
$\text{CF}_3\text{-COOH}$	2,75	Cl	

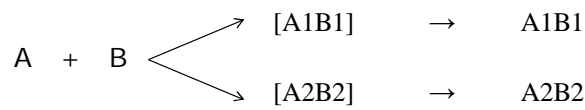
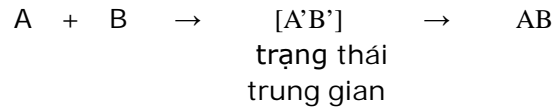
• Ví dụ giải thích độ bền ion:



• Ví dụ giải thích hoạt tính (độ phản ứng) hợp chất:

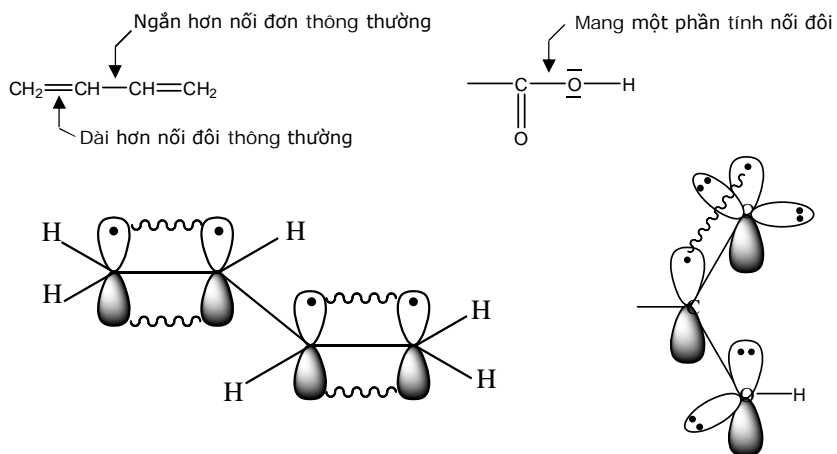


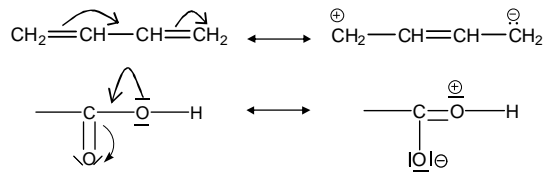
- Ví dụ giải thích động học và định hướng phản ứng:



## 2. Hiệu ứng liên hợp (cộng hưởng) (hiệu ứng của nối $\pi$ ):

2.1. Thuyết cộng hưởng: Đối với nhiều chất hữu cơ nếu chỉ biểu diễn chúng bằng một công thức Lewis sẽ không giải thích được rất nhiều tính chất vật lý hóa học của chúng. Ví dụ:





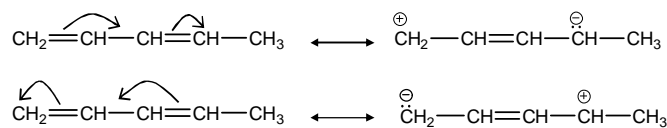
## 2.2. Đặc điểm:

- Phân biệt giữa hỗn biến và liên hợp: công thức liên hợp không có thật (chỉ là công thức) tưởng tượng trình bày một phân tử dưới dạng nhiều công thức liên hợp. Phân tử hợp chất hữu cơ thực chất là sự lai tạp hay là trung bình cộng của tất cả các công thức liên hợp.
- Tuy nhiên sẽ có những công thức liên hợp quan trọng hơn (bền hơn) chiếm tỷ lệ nhiều hơn, có công thức ít quan trọng hơn chiếm tỷ lệ ít hơn.
- Đặc điểm khác với hiệu ứng cảm: lan truyền liên tiếp độ mạnh không giảm theo nối, chừng nào còn tiếp cách nối  $\pi$ .

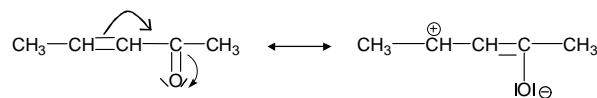
## 2.3. Các hệ thống liên hợp:

a)  $\pi$ - $\sigma$ - $\pi$ : (nối  $\pi$  tiếp cách với nhau bởi nối  $\sigma$ )

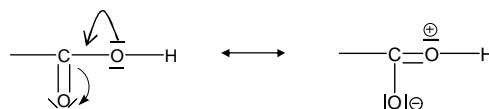
- Nếu chỉ đôi điện tử  $\pi$  nào khởi đầu cho sự dịch chuyển cũng được  $\rightarrow$  tương đương nhau.



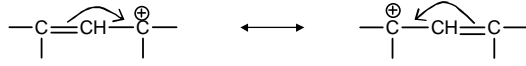
- Nhưng nếu có nhóm gây hiệu ứng cộng hưởng âm ( $-R$ )  $\rightarrow$  sẽ bắt đầu từ nhóm này.



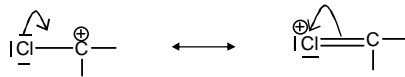
b)  $p$ - $\sigma$ - $\pi$ :



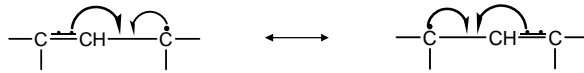
c)  $\pi$ - $\sigma$ - $C^+$ :



d)  $p$ - $\sigma$ - $C^+$ :

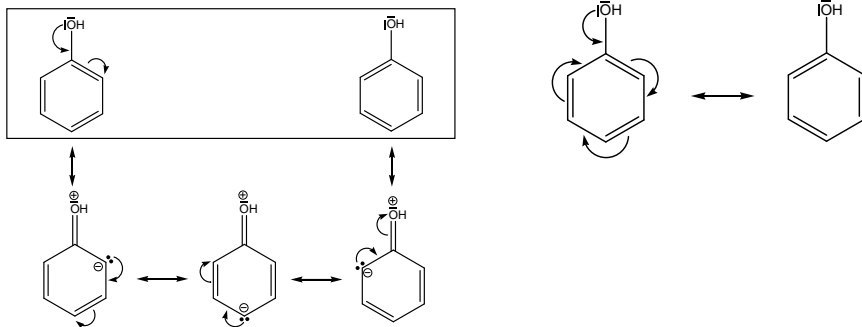


e) Gốc tự do - điện tử  $\pi$ :



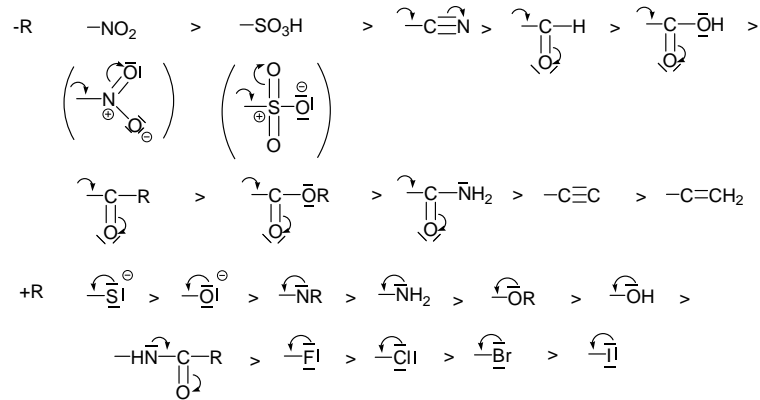
#### 2.4. Cách trình bày công thức liên hợp:

- Tất cả các công thức liên hợp là công thức Lewis
- Cách nhau bởi dấu  $\longleftrightarrow$ . Dấu  $\curvearrowright$  chỉ chiều di chuyển điện tử
- Trong các công thức liên hợp chỉ có đôi điện tử  $\pi$  hay  $p$  là dịch chuyển còn tất cả các nguyên tử không thay đổi vị trí.
- Phải tính lại số điện tử  $\rightarrow$  từ đó suy ra điện tích trên từng nguyên tử (tuy nhiên tổng điện tích thì không đổi).
- Thường người ta viết tắt hai công thức liên hợp đầu và cuối.



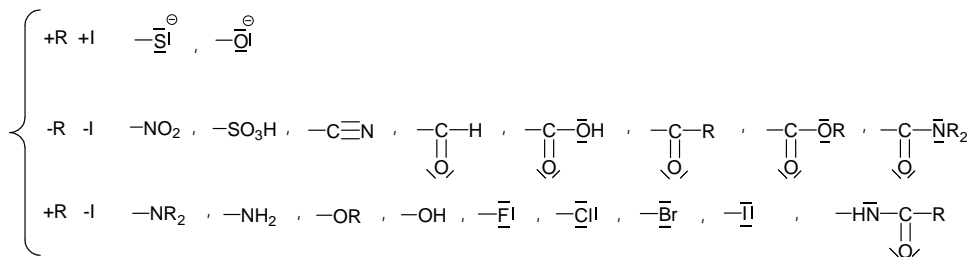
2.5. Phân loại:

- Cộng hưởng âm (-R): cho hiệu ứng rút điện tử, thường là những nhóm chức bất bão hòa.
- Cộng hưởng dương (+R): cho hiệu ứng đẩy điện tử, thường là những nhóm mang điện tích âm hoặc những nhóm có chứa nguyên tử có đôi điện tử tự do.



\* Nhận xét:

- Cơ chế 2 hiệu ứng khác nhau.
- Có những nhóm chỉ có một hiệu ứng.
- Đa số các nhóm có hai hiệu ứng cùng chiều, nhưng một số nhóm cho hai hiệu ứng ngược chiều.

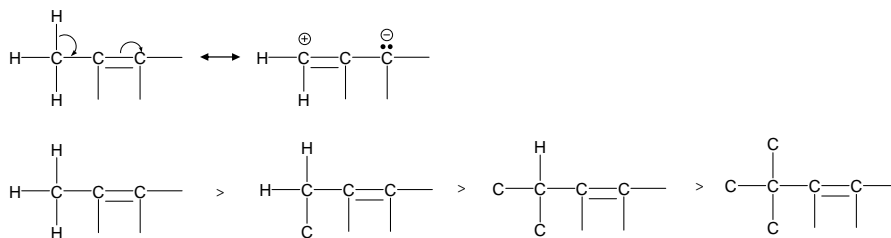
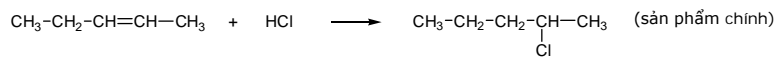




### 2.6. Ứng dụng:

- Ảnh hưởng lên tính axit, bazơ.
- Ảnh hưởng lên độ dài nối.
- Ảnh hưởng lên hoạt tính (khả năng phản ứng) hợp chất từ đó quyết định (động học) phản ứng.
- Ảnh hưởng lên định hướng phản ứng (ví dụ: phản ứng thế thân điện tử của các dẫn xuất của benzen).

### 3. Hiệu ứng siêu liên hợp (siêu tiếp cách):

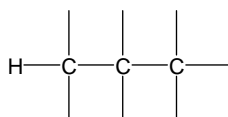


# CHƯƠNG II: HIDROCACBON

## CHƯƠNG IIA: ANKAN

- Trong phân tử hợp chất hữu cơ người ta phân biệt làm hai phần: phần khung sườn cacbon (R) như ankan, anken, akin, aren (hydrocacbon) tạo nên phần xương sống cho các hợp chất hữu cơ. Mặc dù chiếm khối lượng lớn nhưng các hydrocacbon ít quyết định tính chất vật lý và đặc biệt là tính chất hóa học của hợp chất hữu cơ.

- Phần nhóm chức lại quyết định tính chất vật lý và hóa học của hợp chất hữu cơ.

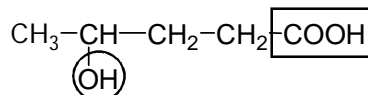
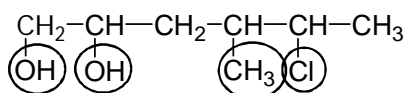
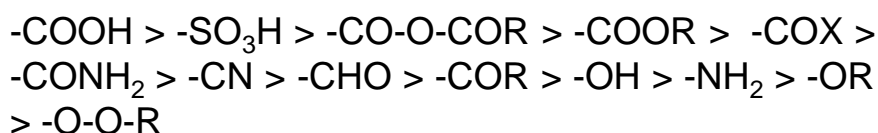


- Phần lớn các nối trong hợp chất hữu cơ là nối cộng hóa trị thuần túy → rất bền, khó cắt đứt → hầu như trơ về mặt hóa học.
- Phần khung sườn cacbon này phân cực kém nên không tan trong nước, dây cacbon càng dài càng kém tan. Người ta gọi chúng là dầu “kỵ nước” hay “ưa dầu”. Ngược lại, phần nhóm chức hóa học nếu phân cực mạnh được gọi là dầu “kỵ béo” hay “ưa nước”.


\* Các bước gọi tên quốc tế của hợp chất hữu cơ:

- Trước đây tên của hợp chất hữu cơ thường là do nhà hóa học tìm ra nó đặt cho, tên này thường có gốc Latinh xuất phát từ nguồn gốc hay đặc tính nổi bật của hợp chất đó. Ví dụ: Ure (urine), Morphin (morpheus), acid barbatiric (Barbara),...
- Nhu cầu đặt ra phải có một hệ thống đọc tên thống nhất cho tất cả các hợp chất hữu cơ. Hiệp hội Hóa học thuần túy và ứng dụng quốc tế đã đề quy tắc đọc tên chuẩn (danh pháp quốc tế hay IUPAC).
- Để đọc tên quốc tế của hợp chất hữu cơ, chúng ta phải tiến hành 4 bước.

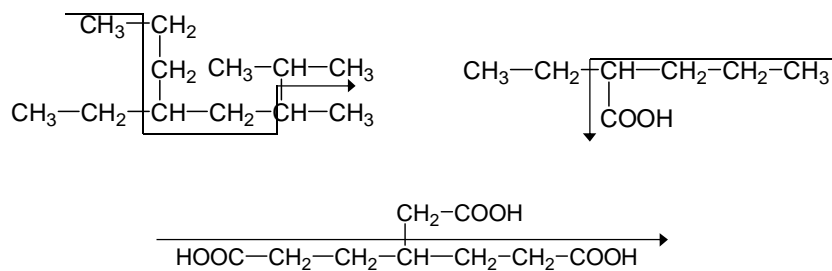
• Bước 1: Xác định nhóm chức chính. Thứ tự ưu tiên của các nhóm định chức được sắp xếp theo thứ tự sau



**Table 18.1 Summary of Functional Group Nomenclature**

	Class	Suffix Name	Prefix Name
 <p>increasing priority</p>	Carboxylic acid	-oic acid	Carboxy
	Ester	-oate	Alkoxycarbonyl
	Amide	-amide	Amido
	Nitrile	-nitrile	Cyano
	Aldehyde	-al	Oxo (=O)
	Aldehyde	-al	Formyl (-CH=O)
	Ketone	-one	Oxo (=O)
	Alcohol	-ol	Hydroxy
	Amine	-amine	Amino
	Alkene	-ene	Alkenyl
	Alkyne	-yne	Alkynyl
	Alkane	-ane	Alkyl
	Ether	—	Alkoxy
	Alkyl halide	—	Halo

- Bước 2: Xác định mạch chính là mạch cacbon dài nhất có chứa nhóm chức chính. Trong trường hợp có nhiều nhóm chức chính thì mạch chính phải là mạch chứa tất cả các nhóm chức chính (hoặc chứa nhiều nhóm chức chính nhất có thể).



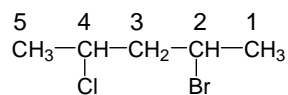
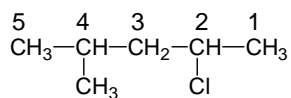
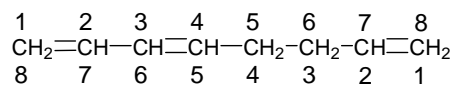
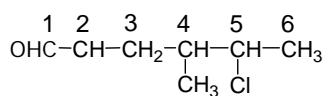
• Bước 3: Đánh số trên mạch chính theo tuân theo các quy tắc ưu tiên dưới đây

- Đánh số sao cho nhóm chức chính có số thứ tự nhỏ nhất (trong trường hợp có thì nhiều nhóm chức chính thì phải đánh số sao cho tổng số thứ tự các nhóm chức chính là nhỏ nhất).

- Đánh số sao cho tổng số thứ tự nhóm thế là nhỏ nhất.

- Khi vừa có nhóm ankyt và nhóm halogen thì ưu tiên nhóm halogen có số thứ tự nhỏ hơn.







- Khi có nhiều nhóm thế tương đương thì đánh số sao cho nhóm thế có chữ cái đầu tiên đứng trước trong vần a,b,...có số thứ tự nhỏ hơn.



- Bước 4: Đọc tên tuân theo các quy tắc sau
  - STT nhóm thế-tên nhóm thế + tên mạch chính.
  - Giữa số và số là dấu phẩy (,); giữa số và chữ là dấu gạch (-)
  - Nếu có nhiều nhóm thế giống nhau thì thêm tiếp đầu ngữ : di, tri, tetra, penta, hexa, ... vào trước tên nhóm thế và phải lập lại STT của nhóm thế đó (STT được viết từ nhỏ đến lớn). Đối với các nhóm thế phức tạp thì sử dụng tiếp đầu ngữ bis, tris, tetrakis, ...
  - Các nhóm thế được viết theo thứ tự a,b,c (dựa vào chữ cái đầu tiên của các nhóm thế mà không bao gồm các tiếp đầu ngữ di, tri, tetra, ...

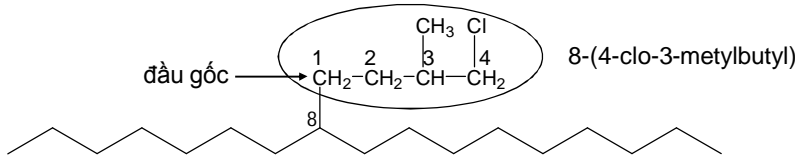
Nhóm thế	Tên gọi	Nhóm thế	Tên gọi
-F	Flo(ro)	-OH	Hidroxi
-Cl	Clo(ro)	-NH <sub>2</sub>	Amino
-Br	Brom(o)	-NO <sub>2</sub>	Nitro
-I	Iod(o)	-NO	Nitroso
		-CN	Ciano

- Gốc hidrocacbon: gốc xuất phát từ ankan tên ankan bỏ an thêm yl(il), nhưng gốc xuất phát từ anken, akin thì chỉ cần thêm yl(il).

Gốc	Tên gọi	Viết tắt	Gốc	Tên gọi	Viết tắt
$-\text{CH}_3$	Metyl	Me		Ciclohexyl	
$-\text{CH}_2-\text{CH}_3$	Etyl	Et		Phenyl	Ph
$-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{CH}_3$	n-propyl	n-Pr	$-\text{CH}_2-$ 	Benzyl	
$-\text{CH}-\text{CH}_3$   $\text{CH}_3$	Isopropyl (i-propyl)	i-Pr		o-Tolyl	
$-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{CH}_3$	n-butyl	n-Bu		m-Tolyl	
$-\text{CH}_2-\text{CH}-\text{CH}_3$   $\text{CH}_3$	Isobutyl (i-butyl)	i-Bu		p-Tolyl	
$-\text{CH}-\text{CH}_2-\text{CH}_3$   $\text{CH}_3$	sec-butyl (s-butyl)	s-Bu			
$-\text{C}-\text{CH}_3$   $\text{CH}_3$	tert-butyl (t-butyl)	t-Bu			
$-\text{CH}_2-\text{C}-\text{CH}_3$   $\text{CH}_3$	Neopentyl				

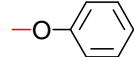
Gốc	Tên gọi	Gốc	Tên gọi
$-\text{CH}_2-$	Metilen	$-\text{C}\equiv\text{CH}$	Etinyl
$-\text{CH}=\text{CH}_2$	Etenyl (Vinyl)	$-\text{C}\equiv\text{C}-\text{CH}_3$	1-Propinyl
$-\text{CH}=\text{CH}-\text{CH}_3$ 1 2 3	1-Propenyl	$-\text{CH}_2-\text{C}\equiv\text{CH}$	2-Propinyl
$-\text{CH}_2-\text{CH}=\text{CH}_2$ 1 2 3	2-Propenyl (Alyl)		

• Đối với các gốc phức tạp thì ta đánh số từ đầu gốc rồi đổi tiếp vĩ ngữ theo quy luật trên:



đầu gốc →  $\text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{CH}-\text{CH}_2$  (with  $\text{CH}_3$  at C3 and  $\text{Cl}$  at C4) 8-(4-clo-3-metylbutyl)

• Gốc có chứa oxi:

Gốc	Tên gọi
$-\text{OCH}_3$	Metoxi
$-\text{OCH}_2-\text{CH}_3$	Etoxi
$-\text{OCH}_2-\text{CH}_2-\text{CH}_3$	Propoxi
$\begin{array}{c} \text{CH}_3 \\   \\ -\text{O}-\text{C}-\text{CH}_3 \\   \\ \text{CH}_3 \end{array}$	tert-butoxi
	Phenoxi

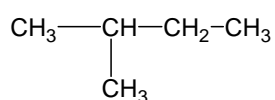
## Tiếp đầu ngữ chỉ số C

		10	Dec	20	(E)Icos	30	Triacont
1	Met	11	Undec	21	Hen(e)icos	31	Hentriacont
2	Et	12	Dodec	22	Docos	32	Dotriacont
3	Prop	13	Tridec	23	Tricos	40	Tetracont
4	But	14	Tetradec	24	Tetracos	50	Pentacont
5	Pent	15	Pentadec	25	Pentacos	60	Hexacont
6	Hex	16	Hexadec	26	Hexacos	70	Heptacont
7	Hept	17	Heptadec	27	Heptacos	80	Octacont
8	Oct	18	Octadec	28	Octacos	90	Nonacont
9	Non	19	Nonadec	29	Nonacos	100	Hect

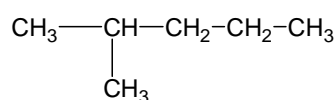


## II. Gọi tên:

### 1. Tên thông thường: áp dụng với các ankan có mạch đơn giản



Isopentan



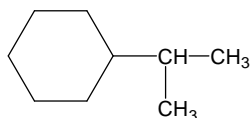
Isohexan

### 2. Tên quốc tế:

- Các chữ n-, s-, t-, i- (viết tắt của normal, sec-, tert-, iso-) không được tính đến khi sắp thứ tự theo vần a,b,c. Tuy nhiên Iso (không viết tắt) và neo (không có dạng viết tắt thì được tính)

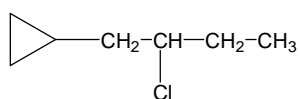
### 3. Tên cicloankan:

- Nếu số cacbon trên dây nhánh  $\leq$  số cacbon trên vòng thì xem vòng là mạch chính.



Isopropylciclohexan

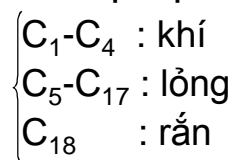
- Nếu số cacbon trên dây nhánh  $>$  số cacbon trên vòng thì dây nhánh là mạch chính.



1-Xiclopropyl-2-clobutan

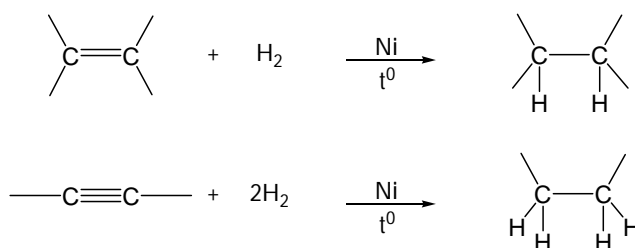
## II. Tính chất vật lý:

- Không tan trong nước, chỉ tan trong các dung môi hữu cơ không phân cực, không tan trong axit, bazơ loãng, dung dịch  $\text{H}_2\text{SO}_4$  đã lạnh.
- Nhẹ hơn nước.
- Nhiệt độ sôi, nóng chảy thấp. Số C tăng, nhiệt độ sôi, nóng chảy tăng.
- Cùng số C, đồng phân có nhiều dây nhánh hơn sẽ có nhiệt độ sôi, nóng chảy thấp hơn.



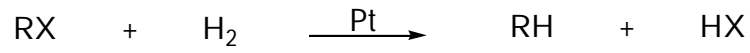
## III. Điều chế:

### 1. Hidro hóa anken, alkin:

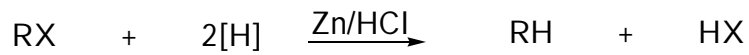


## 2. Khử Halogenua ankyl (RX):

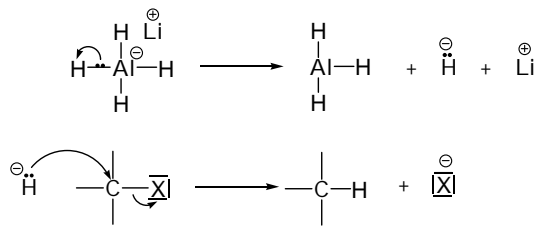
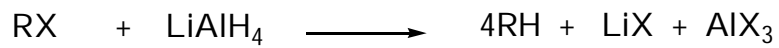
a. Dùng H<sub>2</sub> xúc tác Pt hoặc Ni:



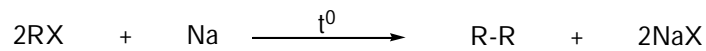
b. Dùng H đang sinh:



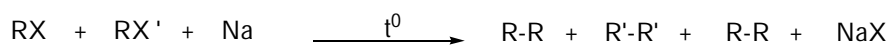
c. Dùng LiAlH<sub>4</sub> (Liti nhôm hidrua):



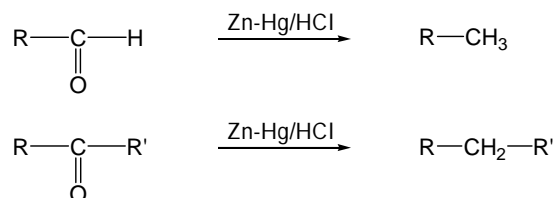
## 3. Tổng hợp Wurtz:



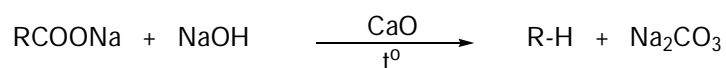
- Chỉ thích hợp điều chế ankan đối xứng, khi dùng 2 halogenua ankyl khác nhau thì sẽ tạo hỗn hợp sản phẩm → hiệu suất thấp.



#### 4. Phản ứng khử cacbonyl (Clemensen):

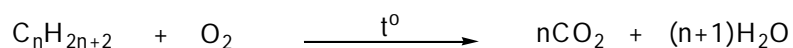


#### 5. Khử CO<sub>2</sub> của muối RCOONa:



### IV. Tính chất hóa học:

#### 1. Phản ứng đốt cháy:



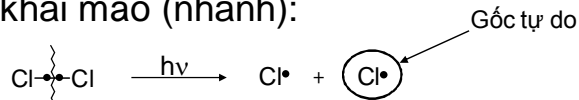
- Ankan cho khả năng cháy tốt: cho ngọn lửa sáng, không khói.
- Tuy nhiên khi số C tăng thì khả năng cháy càng giảm.
- So sánh giữa các ankan > anken > ankin > aren.
- Trong trường hợp đốt cháy những hydrocarbon có khả năng cháy kém hoặc đốt cháy trong điều kiện thiếu oxy thì quá trình đốt cháy cho nhiều khói, muội than.

## 2. Phản ứng halogen hóa:

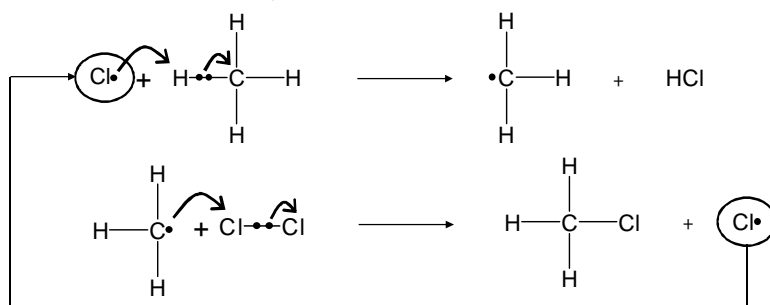
- Điều kiện: ánh sáng tử ngoại hoặc 200-400°C

- Cơ chế: gốc tự do qua 3 giai đoạn

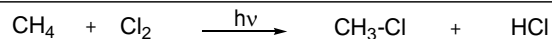
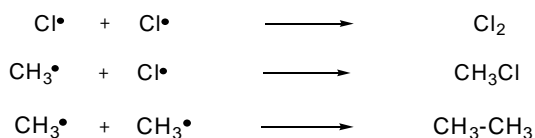
+ Giai đoạn khai mào (nhẹ):



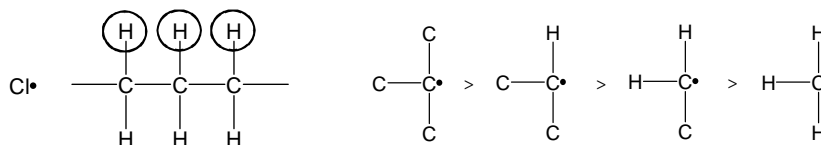
+ Giai đoạn truyền (chậm):



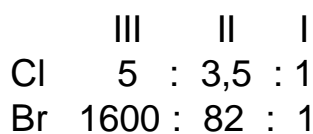
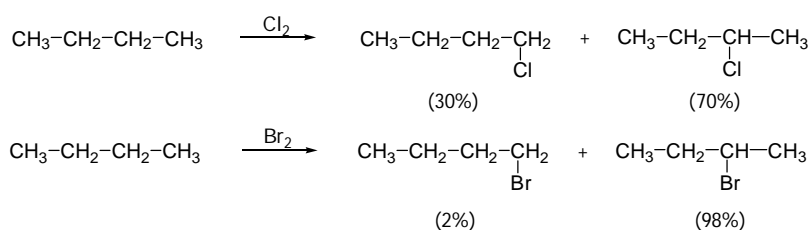
+ Giai đoạn kết thúc:



- Trong trường hợp ankan có nhiều “loại” hidro ta sẽ thu được nhiều sản phẩm halogen hóa. Sản phẩm chính sẽ là sản phẩm xuất phát từ gốc tự do bền nhất.

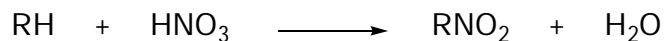


- Độ phản ứng:  $\text{Cl}_2 > \text{Br}_2 > \text{I}_2$  ( $\text{I}_2$  hầu như không phản ứng). Tuy nhiên  $\text{Br}_2$  lại có độ chọn lọc cao hơn  $\text{Cl}_2$ .

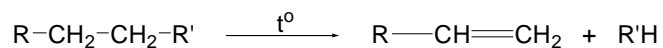


### 3. Phản ứng nitro hóa:

- Xảy ra ở pha khí, nhiệt độ cao, mạch cacbon có thể bị cắt đứt cho hỗn hợp sản phẩm.



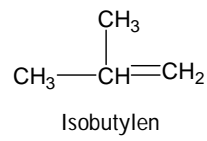
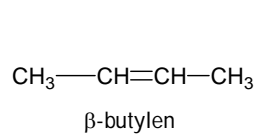
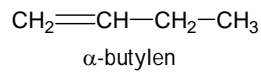
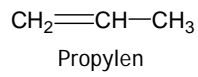
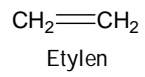
### 4. Phản ứng cracking:



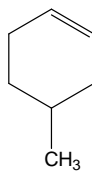
# CHƯƠNG IIB: ANKEN

## I. Gọi tên:

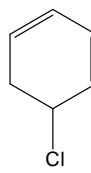
### 1. Tên thông thường:



### 2. Tên quốc tế:



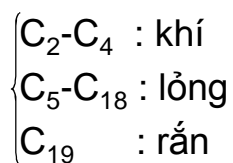
4-Methylcyclohexen



5-Clcyclohexadien-1,3

## II. Tính chất vật lý:

- Không tan trong nước, chỉ tan trong các dung môi hữu cơ không phân cực, không tan trong axit, bazơ loãng nhưng tan trong dung dịch  $\text{H}_2\text{SO}_4$  đặc lạnh.
- Nhẹ hơn nước.
- Nhiệt độ sôi, nóng chảy thấp. Số C tăng, nhiệt độ sôi, nóng chảy tăng.
- Cùng số C, đồng phân có nhiều dây nhánh hơn sẽ có nhiệt độ sôi, nóng chảy thấp hơn.



## III. Điều chế:

### 1. Hidro hóa ankin:



### 2. Khử nước ancol:

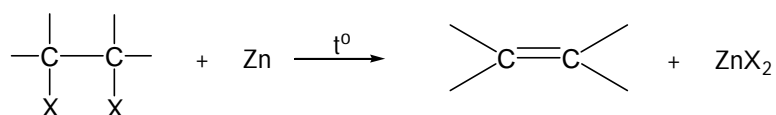
- Điều kiện:  $\text{H}_2\text{SO}_4$  đặc ( $170^\circ\text{C}$ ) hoặc  $\text{Al}_2\text{O}_3$  ( $400\text{-}800^\circ\text{C}$ )
- Khả năng phản ứng: ancol III > ancol II > ancol I



### 3. Khử HX của RX (halogenua ankyl):

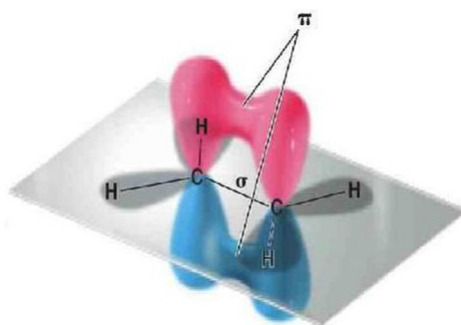
- Điều kiện: KOH/EtOH,  $t^{\circ}$  (đun nóng mạnh)
- Khả năng phản ứng:  $\begin{cases} R-I > R-Br > R-Cl > R-F \\ III > II > I \end{cases}$
- Định hướng phản ứng: tuân theo quy tắc Zaitsev

### 4. Khử $X_2$ của $\alpha$ -dihalogenua (vic-dihalogenua):

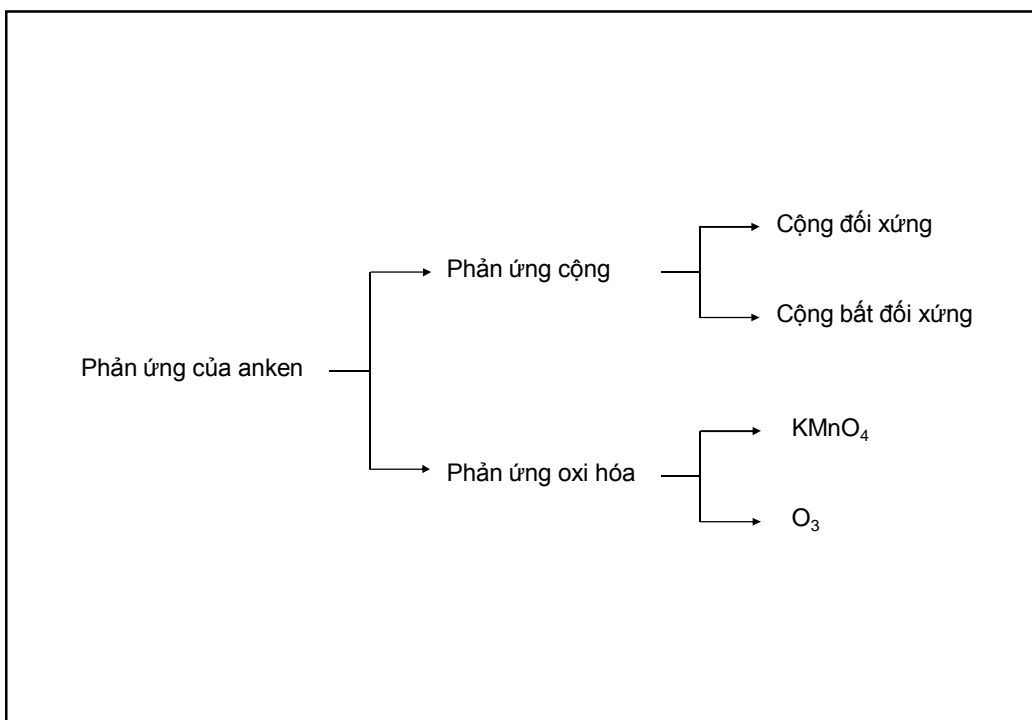


- Ứng dụng: để bảo vệ nối đôi

## IV. Tính chất hóa học:



- Nối  $\pi$  kém bền và giàu điện tử  $\rightarrow$  dễ cho điện tử cho các tác nhân thân điện tử  $\rightarrow$  phản ứng đặc trưng là phản ứng cộng.



\* Cộng các tác nhân đối xứng:

1. Phản ứng cộng  $H_2$ :

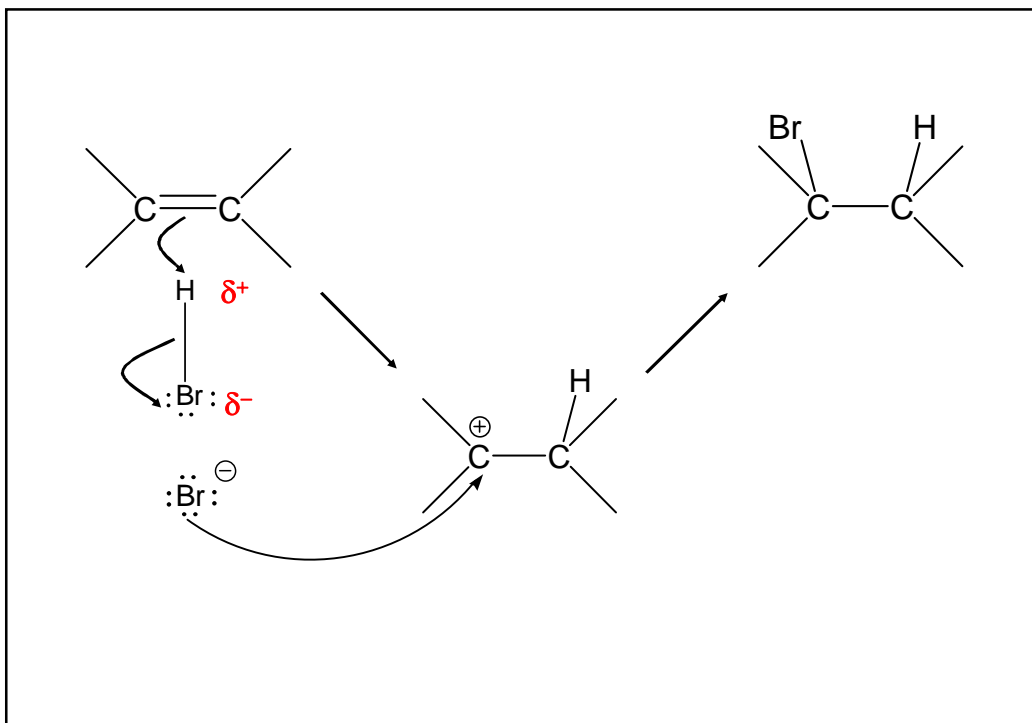
2. Phản ứng cộng  $X_2$ :

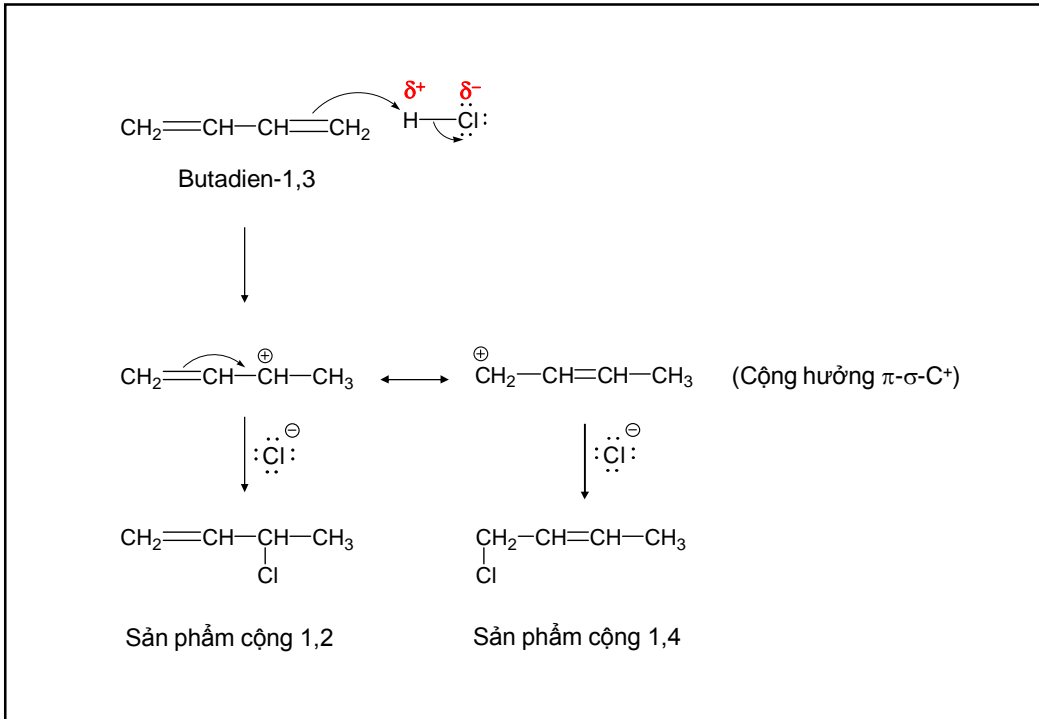
- Thường sử dụng dung môi  $CCl_4$  ( $CHCl_3$ ,  $CH_2Cl_2$ ).
- Phản ứng xảy ra dễ dàng ở nhiệt độ phòng.
- Không nên sử dụng dư  $X_2$  hoặc thực hiện trong điều kiện ánh sáng vì phản ứng thế sẽ quan trọng.
- **Mật độ điện tử trên nối đôi càng lớn, phản ứng càng xảy ra nhanh (càng nhiều nhóm đẩy điện tử gần nối đôi).**
- Ứng dụng: dùng để nhận biết nối đôi.

\* Cộng các tác nhân bất đối xứng:

### 3. Phản ứng cộng HX (hidracid):

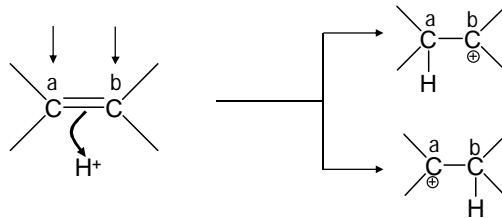
- Tiến hành: có thể sục khí HX vào anken hoặc phản ứng trong dung môi chung là axit acetic.
- Riêng HI (KI + H<sub>3</sub>PO<sub>4</sub>)
- Định hướng phản ứng: quy tắc Markonikov.
- Cơ chế: cộng thân điện tử qua 2 giai đoạn.
  - + Giai đoạn 1: cộng thân điện tử proton vào nối p tạo carbocation (chậm).
  - + Giai đoạn 2: X<sup>-</sup> tác kích vào C<sup>+</sup>.



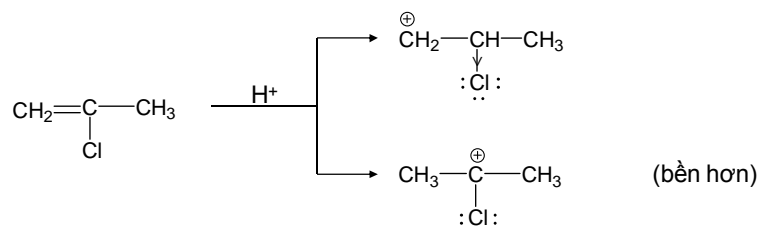
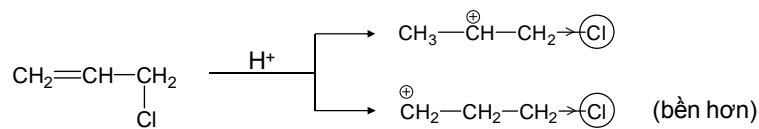
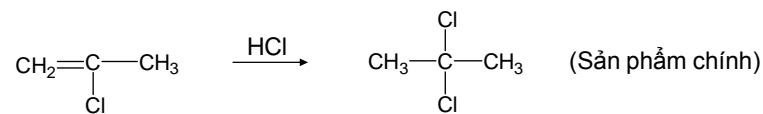
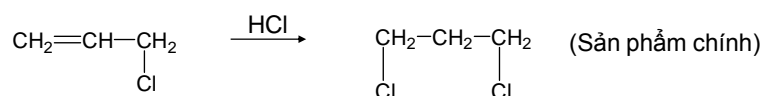
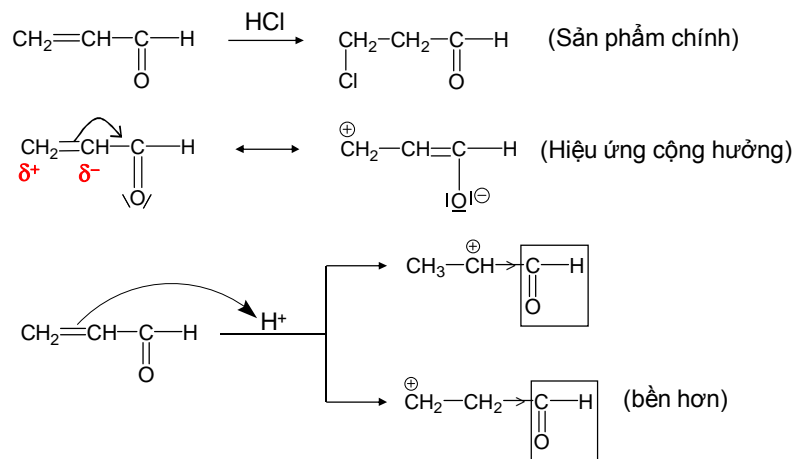


### Quy tắc Markonikov

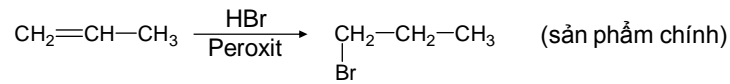
- Năm 1869, Vladimir Markonikov đã khảo sát nhiều phản ứng cộng hidracid vào anken và đưa ra quy tắc mang tên ông : " Trong sự cộng hidracid vào nối đôi C=C, H sẽ gắn vào carbon mang nhiều H nhất ".



- Tuy nhiên, quy tắc Markonikov chỉ là quy tắc kinh nghiệm, chưa tính đến hiệu ứng điện tử do đó trong một số trường hợp sẽ không dự đoán được hoặc dự đoán sai sản phẩm chính.

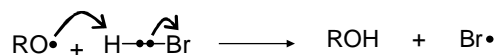


- Năm 1933, Morrish S. Kharash và Frank R. Mayo khảo sát phản ứng anken với HBr với sự có mặt của peroxit (R-O-O-R):

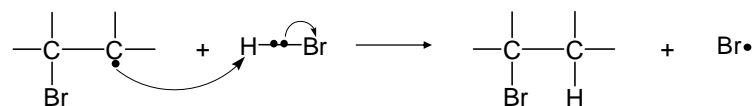
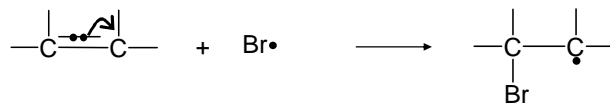


- Sản phẩm chính không tuân theo quy tắc Markonikov mà tuân theo quy tắc Kharash (phản Markonikov).
- Lưu ý: peroxit chỉ có ảnh hưởng với HBr (không có tác dụng với các tác nhân bất đối xứng khác như HCl, HI, H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>, H<sub>2</sub>O, ...)
- Cơ chế: Gốc tự do.

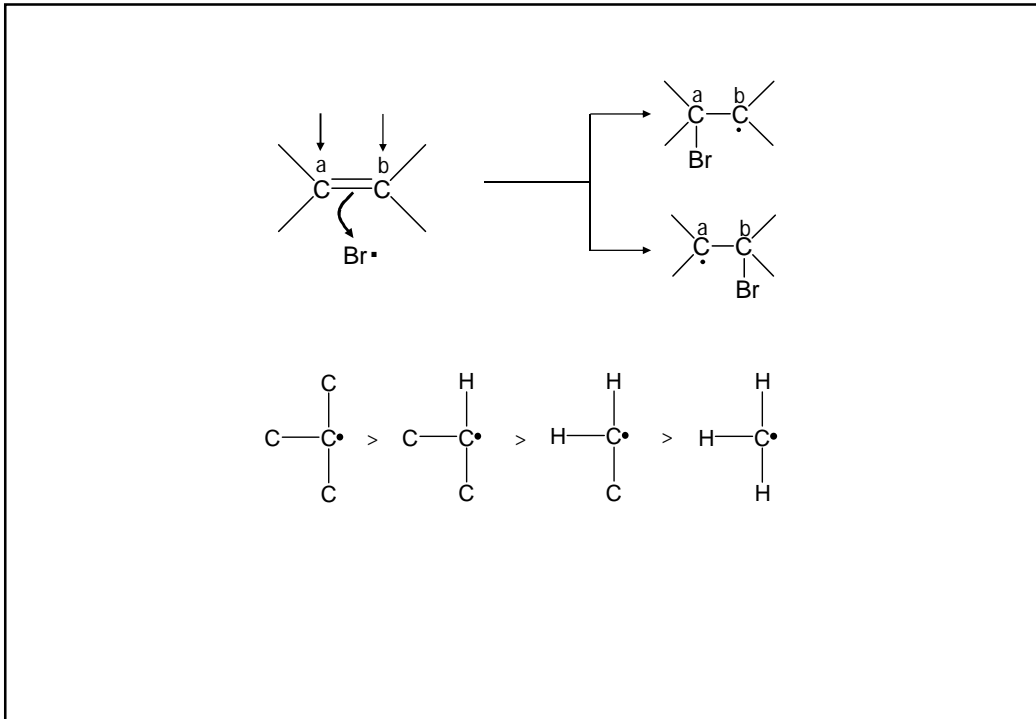
+ Giai đoạn khơi mào:



+ Giai đoạn truyền (chậm):



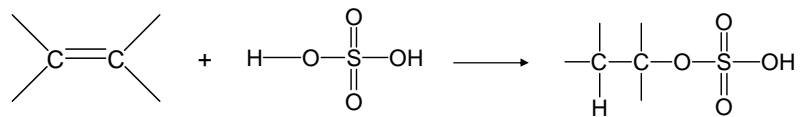
+ Giai đoạn kết thúc:



#### 4. Phản ứng cộng $\text{H}_2\text{SO}_4$ và cộng $\text{H}_2\text{O}$ :

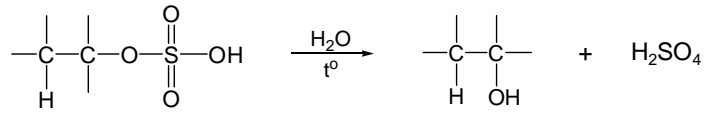
##### a. Phản ứng cộng $\text{H}_2\text{SO}_4$ (đậm đặc lạnh):

- Tiến hành: sục khí anken vào  $\text{H}_2\text{SO}_4$  đđ, lạnh hoặc trộn anken lỏng vào axit tạo thành dung dịch đồng nhất.



Hidrosunfat ankyl  
(tan trong  $\text{H}_2\text{SO}_4$  dư)

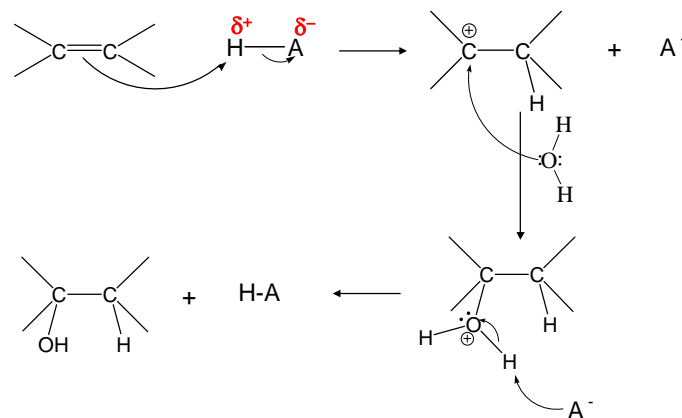
- Nếu tiếp tục cho hỗn hợp sản phẩm phản ứng với  $\text{H}_2\text{O}$  đun nóng (thủy giải):



- Ứng dụng:
  - + Điều chế ancol từ anken thu được trong sự cracking dầu hỏa
  - + Tách một hợp chất ra khỏi anken
- Định hướng: tuân theo quy tắc Markonikov

b. Phản ứng cộng  $\text{H}_2\text{O}$  (xúc tác  $\text{H}_2\text{SO}_4$  I):

- Cơ chế:

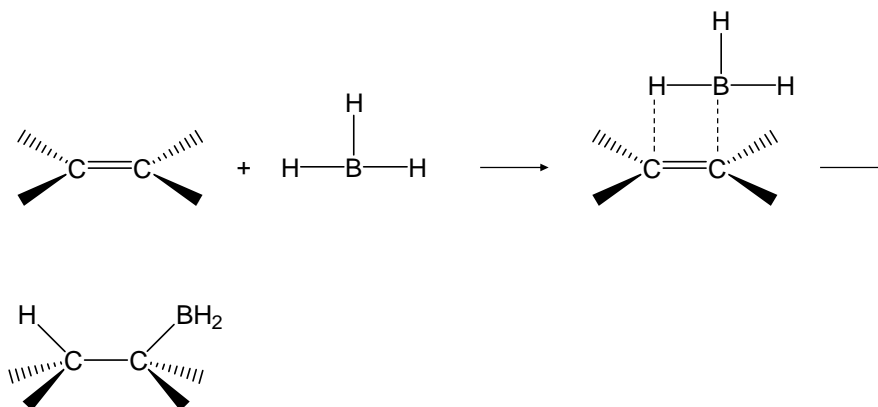
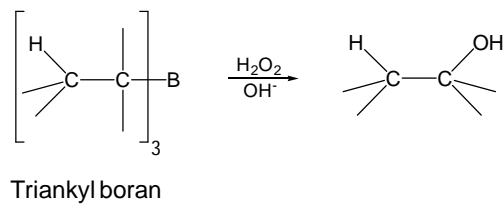
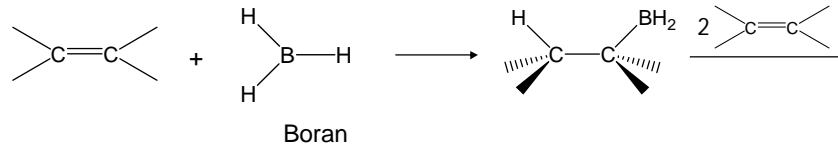


- Định hướng: tuân theo quy tắc Markonikov

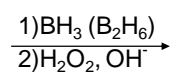


- Năm 1959, H.C. Brown đã tìm ra phản ứng cộng  $H_2O$  theo quy tắc phản Markonikov - phản ứng hidrobor hóa

- Cơ chế: 2 giai đoạn



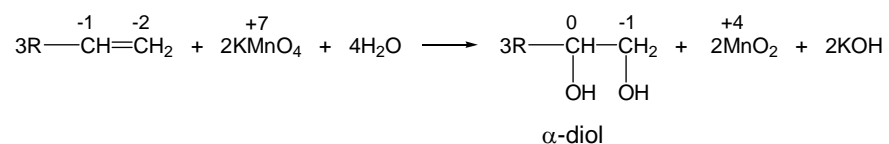
- Là phản ứng hai giai đoạn nên phải trình bày:



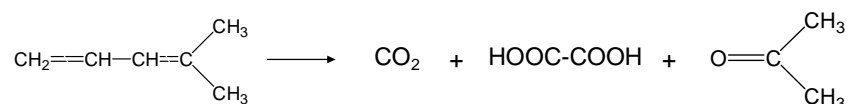
\* Phản ứng oxi hóa:

5. Phản ứng oxi hóa với  $\text{KMnO}_4$ :

a. Điều kiện oxi hóa yếu ( $\text{KMnO}_4$  loãng, lạnh):

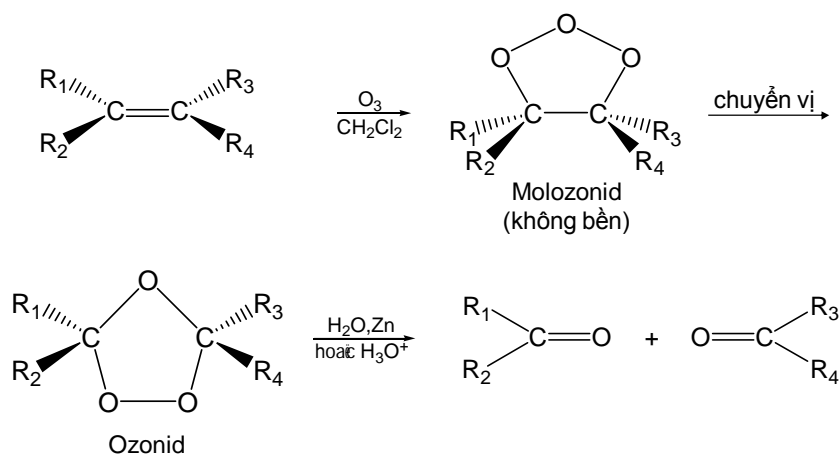


b. Điều kiện oxi hóa mạnh ( $\text{KMnO}_4$  đđ,  $t^\circ$ ):



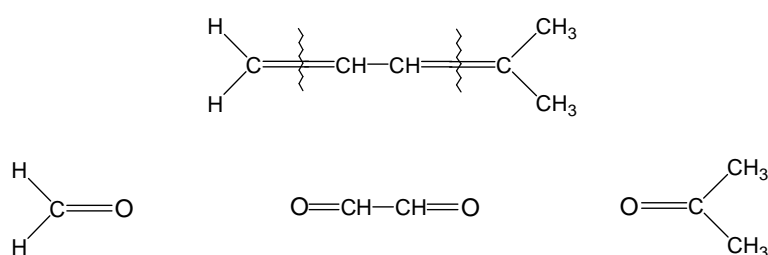
6. Phản ứng Ozon giải:

- Cơ chế: 3 giai đoạn

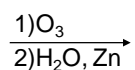


- Tiến hành: sục khí  $O_3$  vào dung dịch anken trong dung môi ( $CH_2Cl_2$ ,  $CCl_4$ ). Sau đó cho dung môi bay hơi thu được ozonid dầu sệt (không bền, dễ nổ) → người ta không cô lập mà cho tác dụng ngay với  $H_2O$  với sự có mặt của Zn (sự có mặt của Zn là ngăn  $H_2O_2$  oxi hóa andehit thành axit).

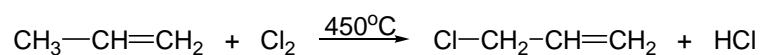
- Ứng dụng: Xác định cấu trúc anken



- Phản ứng ozon giải phải trải qua hai giai đoạn nên phải trình bày:

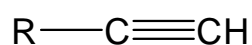


### 7. Phản ứng thế $H_\alpha$ :

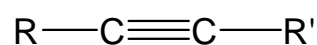


## CHƯƠNG IIC: ANKIN

- Tùy cấu trúc ankin mà người ta chia ankin làm 2 loại là ankin cuối dây và ankin giữa dây:



Akin cuối dây



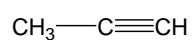
Akin giữa dây

- Axetilen là ankin cuối dây duy nhất có cấu trúc đối xứng.

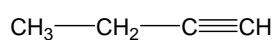


### I. Gọi tên:

- Tên thông thường: xem như dẫn xuất của axetilen



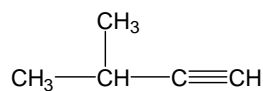
Metylaxetilen



Etylaxetilen



Dimetylaxetilen



Isopropylaxetilen

- Tên quốc tế:

- Nếu hợp chất vừa có nối đôi và nối ba thì phải đánh số ưu tiên nối đôi có STT nhỏ hơn.

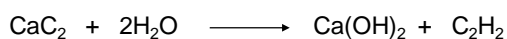
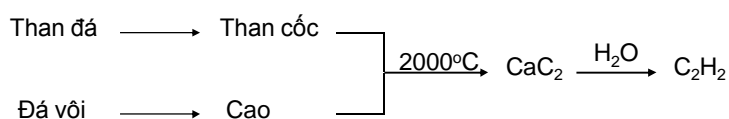
## II. Tính chất vật lý:

- Giống ankan, anken (tan trong  $\text{H}_2\text{SO}_4$  đđ lạnh).

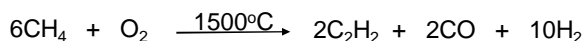
## III. Điều chế:

### 1. Điều chế axetilen:

#### a. Từ than đá và đá vôi:

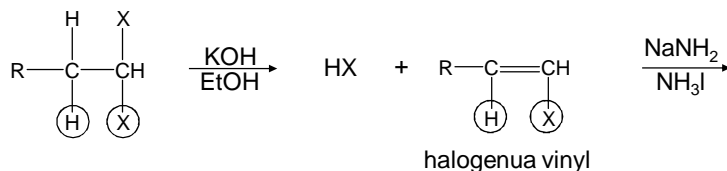
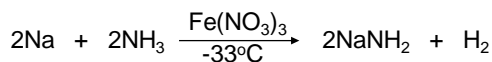


#### b. Oxi hóa metan:

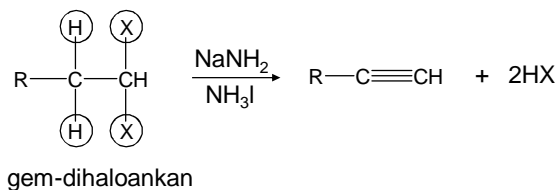
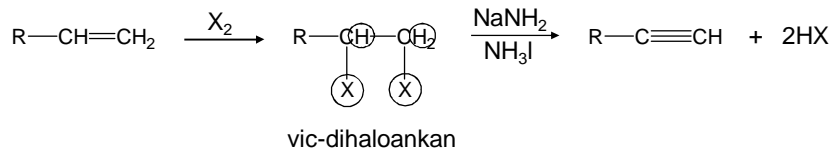


## 2. Khử 2HX của dihalogenua ankyl (vic hoặc gem):

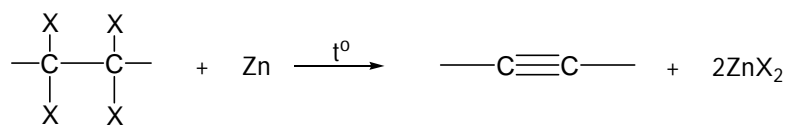
- Tác chất:  $\text{NaNH}_2/\text{NH}_3\text{l}$  ( $\text{NaNH}_2$   $\text{p}K_b \approx -19$ ;  $\text{KOH}$   $\text{p}K_b = 0,5$ ).



- Phản ứng này thường được dùng để điều chế ankin cuối dây. Nhưng vì ankin cuối dây có tính axit nên người ta thường dùng dư  $\text{NaNH}_2$  (3:1) và sẽ thu được muối axetilua natri thay vì ankin. Sau cùng phải thêm vào dung dịch axit chuyển hóa muối natri thành ankin tương ứng.



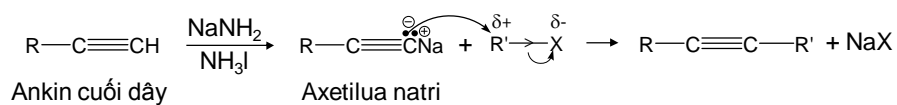
### 3. Khử $X_2$ của tetrahalogenua ankyl:



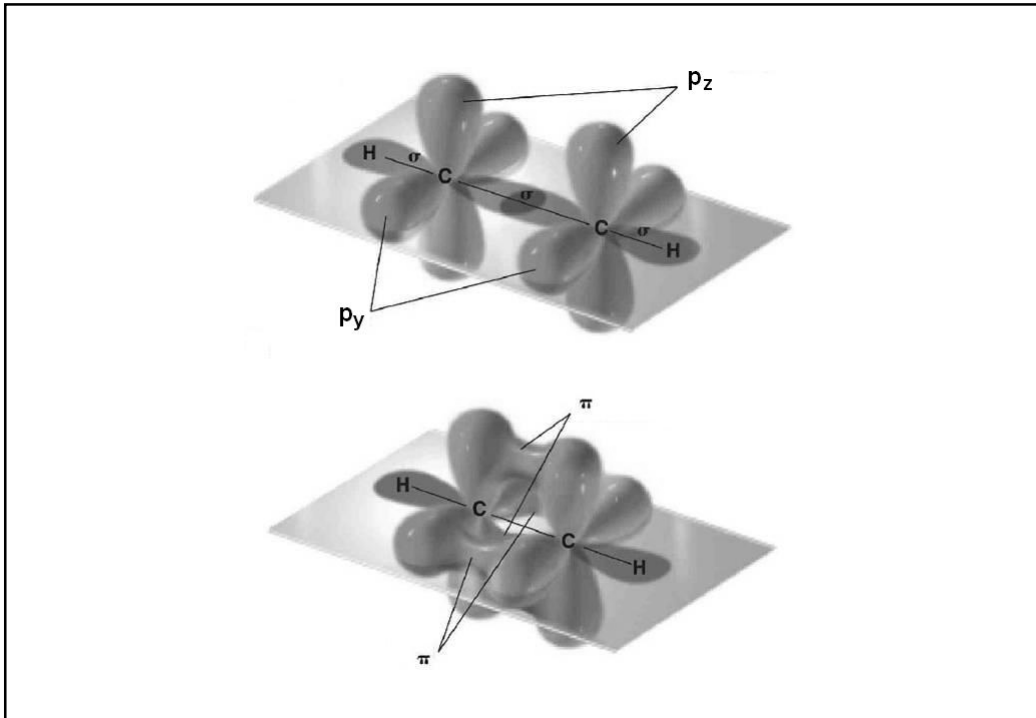
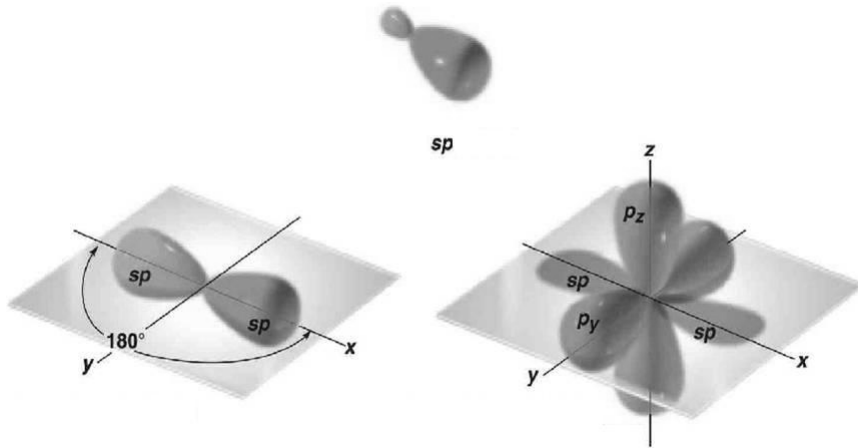
- Ứng dụng: để bảo vệ nối ba

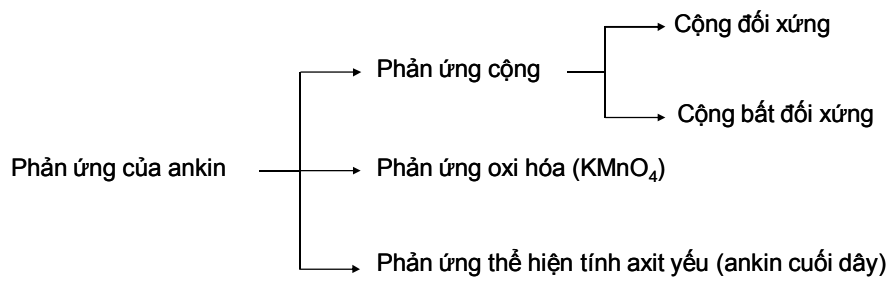
### 4. Phản ứng thế axetilua natri với $R'X$ (halohenua ankyl):

- Là phản ứng tăng mạch



IV. Tính chất hóa học:

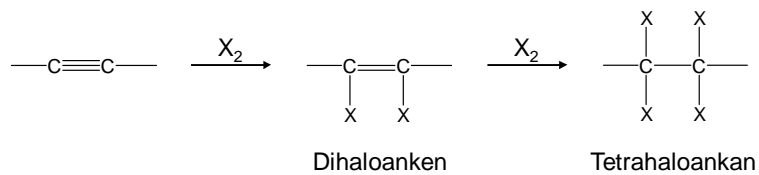




\* Cộng các tác nhân đối xứng:

1. Phản ứng cộng H<sub>2</sub>:

2. Phản ứng cộng X<sub>2</sub>:

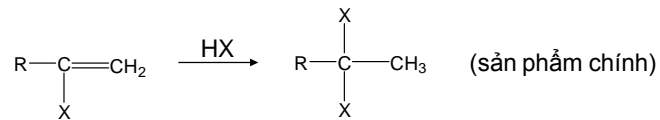
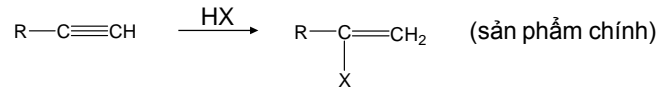




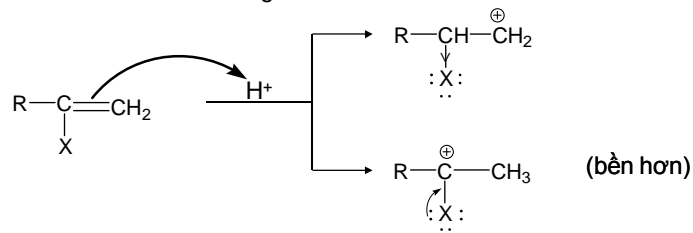
\* Cộng các tác nhân bất đối xứng:

### 3. Phản ứng cộng HX (hidracid):

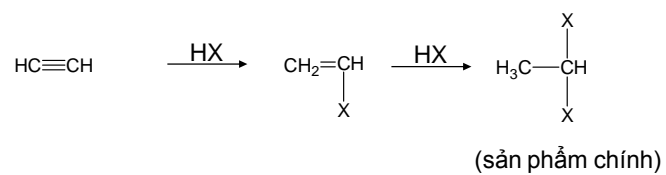
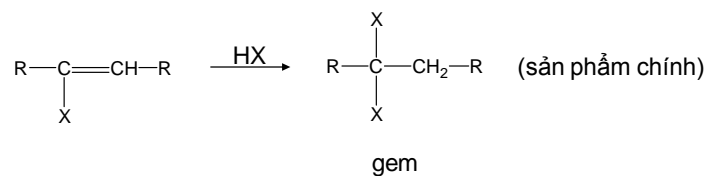
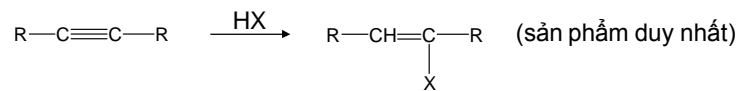
- Đối với ankin cuối dây:



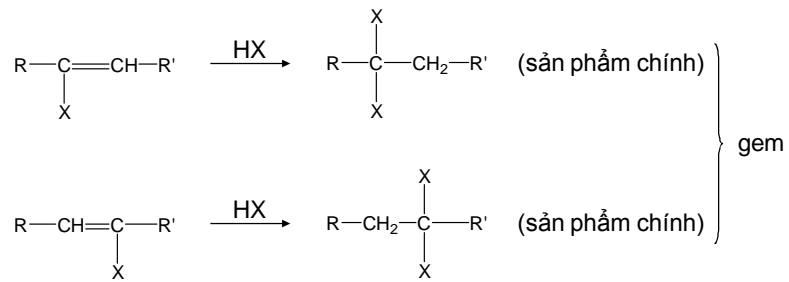
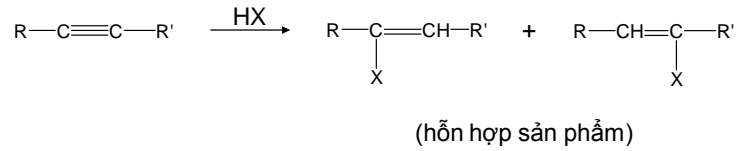
gem-dihaloankan



- Đối với ankin giữa dây đối xứng hoặc axetilen:

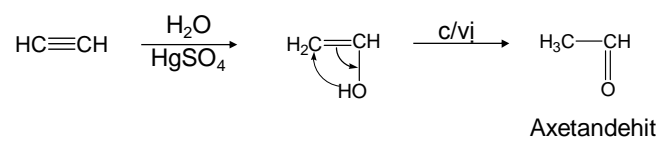


- Đối với ankin giữa dây (bất đối xứng):

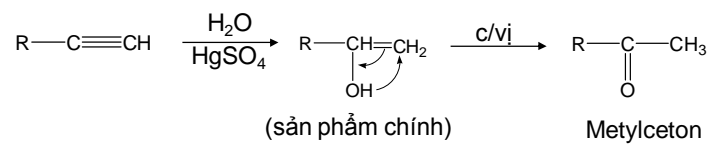


#### 4. Phản ứng cộng H<sub>2</sub>O (xúc tác HgSO<sub>4</sub>):

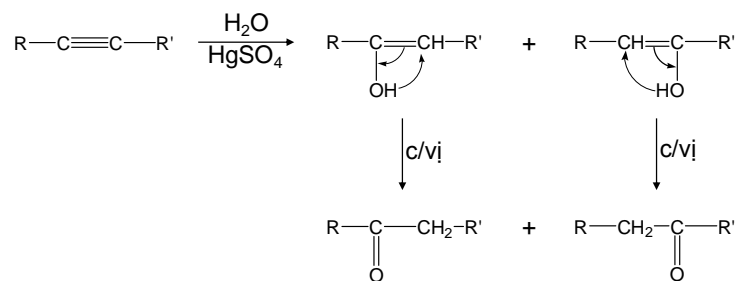
- Đối với axetilen:



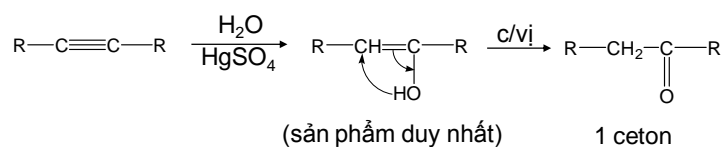
- Đối với akin cuối dây:



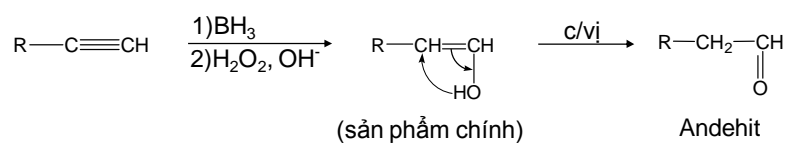
- Đối với alkin giữa dây:



Hỗn hợp 2 ceton

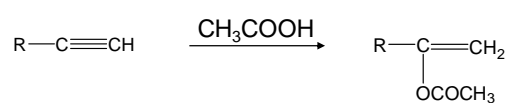
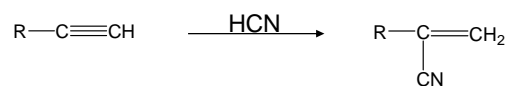


- Lưu ý:



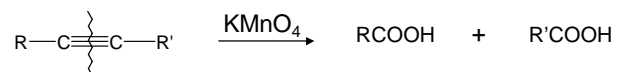
5. Phản ứng cộng HCN và CH<sub>3</sub>COOH:

- HCN và CH<sub>3</sub>COOH chỉ cộng một lần.



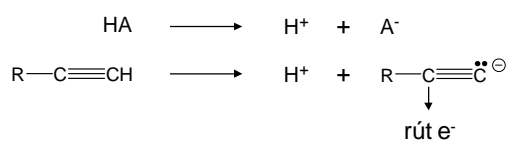
\* Phản ứng oxi hóa:

6. Phản ứng oxi hóa bởi  $\text{KMnO}_4$ :



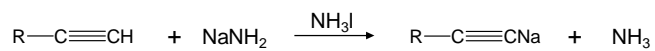
\* Thể hiện tính axit yếu của ankin cuối dây:

- Tính axit của ankin cuối dây được giải thích:



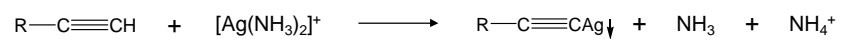
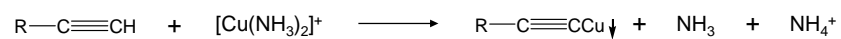
- Tính axit của ankin cuối dây rất yếu (axetilen  $\text{p}K_a = 25$ )

7. Tạo axetilua kim loại kiềm với  $\text{NaNH}_2$ :



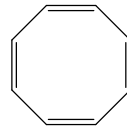
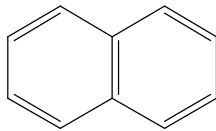
8. Tạo axetilua kim loại nặng với  $\text{CuCl}/\text{NH}_3$  và  $\text{AgNO}_3/\text{NH}_3$ :

- Dùng để nhận biết ankin cuối dây



## CHƯƠNG IID : ANREN

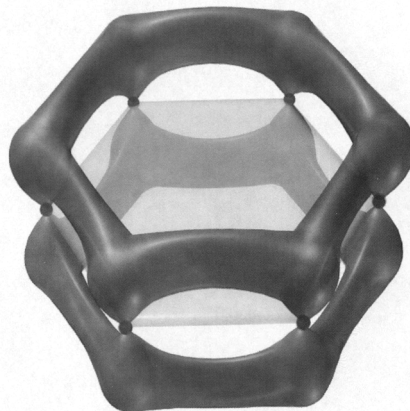
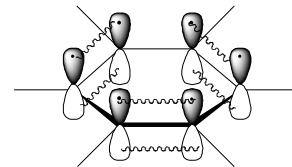
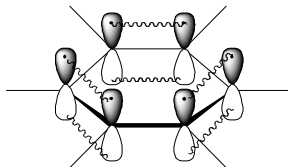
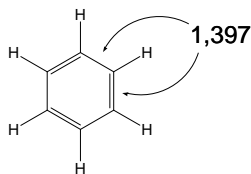
- Quy tắc Huckel :
  - + Cơ cấu vòng phẳng.
  - + Cộng hưởng liên tục trong vòng.
  - + Có  $4n+2$  điện tử  $\pi$ .

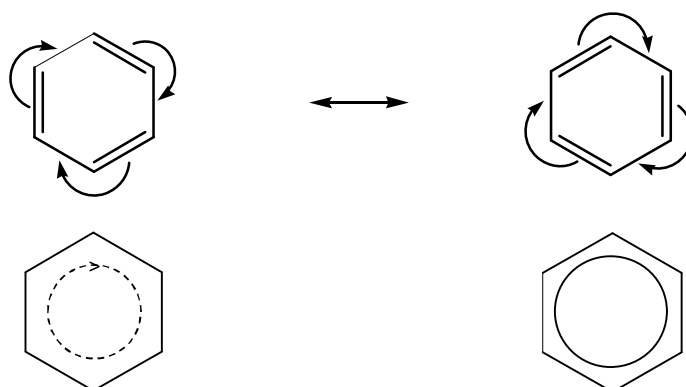


Ciclooctatetraen-1,3,5,7

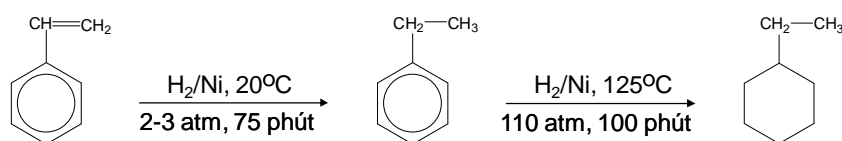
- Hợp chất hydrocarbon thơm quan trọng nhất là benzen.
- Vào đầu thế kỷ 15, từ vùng Đông Nam Á xuất qua Châu Âu một loại nhựa (benzoin) được chiết xuất từ một loại cây bồ đề (hoa cánh kiến trắng - hoa benzoin) để làm hương liệu.
- Được rất nhiều nhà hóa học quan tâm nghiên cứu. Năm 1833 Eilhard Mitscherlich qua sự chưng cất nhựa benzoin (axit axetic) đã điều chế được một chất mà ông đặt tên là benzin.
- 1845, Charles Mansfield đã cô lập được benzen từ hắc ín than đá. Bốn năm sau ông phát triển thành sản xuất quy mô công nghiệp.

- Mặc dù CTPT ( $C_6H_6$ ) đã được xác định từ lâu nhưng trong một thời gian dài các nhà vẫn chưa xác định được CTCT của nó. 1865, Friedrich August Kekulé đăng trên một bài báo của Pháp đề nghị cấu trúc của benzen. Năm sau, ông viết một bài báo chi tiết hơn ở Đức trong đó đề cập nhiều bằng chứng cụ thể : chỉ có 1 đồng phân dẫn xuất thế một lần và có 3 đồng phân dẫn xuất thế hai lần.
- Càng về sau các nhà hóa học càng tìm được nhiều hợp chất có liên quan. Hofman đề nghị đặt tên nhóm hợp chất này là hydrocarbon thơm (hương phượng).





- Thiêu nhiệt mol chuẩn của 1,3,5-ciclohexatrien lý thuyết là 827 kcal/mol, benzen : 789 kcal/mol → thấp hơn 38 kcal/mol (năng lượng cộng hưởng).

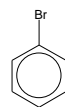
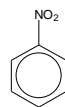
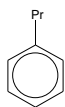
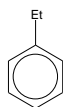


- Benzen không phản ứng với  $\text{Br}_2/\text{CCl}_4$ ; không làm mất màu  $\text{KMnO}_4$  loãng lạnh.
- Như vậy benzen bền hơn một xiclohexatrien lý thuyết và không thể xếp vào anken đa chức.

## I. Gọi tên :

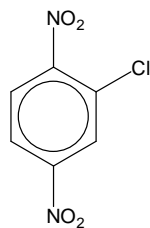
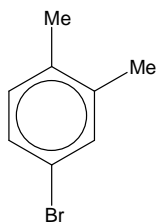
### 1. Tên quốc tế :

- Nếu trên nhân thơm chỉ chứa nhóm thế như :  
alkyl, halogen,  $\text{NO}_2$ , ...



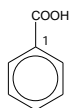
Etylbenzen

- Nếu trên nhân thơm chứa nhiều nhóm thế thì phải  
đánh số (theo quy tắc) :

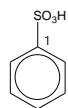




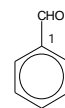
- Tuy nhiên nếu trên nhân thơm chứa nhóm định chức hóa học thì mạch chính lúc này (bao gồm benzen và nhóm định chức đó) sẽ có tên riêng và nhóm định chức đương nhiên đánh số 1.



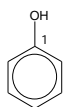
Acid benzoic



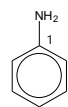
Acid benzensulfonic



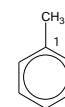
Benzandehit



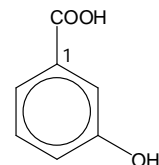
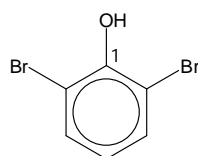
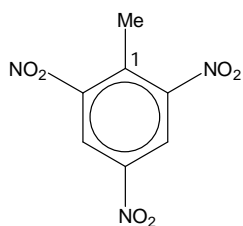
Phenol



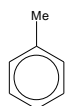
Anilin



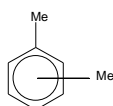
Toluen



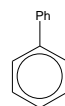
## 2. Tên thông thường :



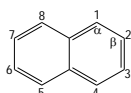
Toluen



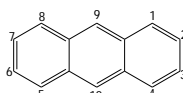
*o,m,p*-Xilen



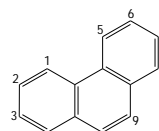
Biphenyl



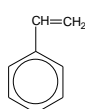
Naptalen



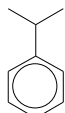
Antrancen



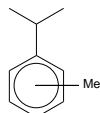
Phenantren



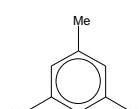
Stiren



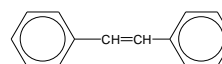
Cumen



*o,m,p*-Cimen

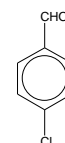
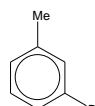
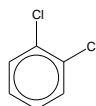
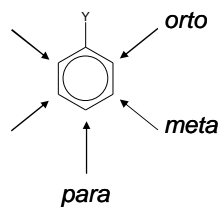


Mestilen

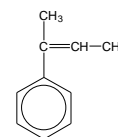
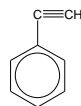
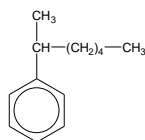


Stilben

- Ngoài cách đánh số để chỉ vị trí 2 nhóm thế trên nhân thơm với nhau người ta còn dùng các tiếp đầu ngữ : *orto*, *meta*, *para* viết tắt *o-*, *m-*, *p-* (cư xử như số).



- Trong một số trường hợp gọi tên aren gặp khó khăn, có thể xem nhân thơm làm nhóm thế.



## II. Tính chất vật lý :

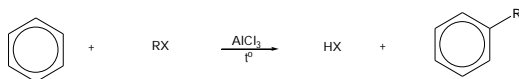
- Đa số là chất lỏng trừ các hợp chất đa nhân là chất rắn.
- Đồng phân para thường có điểm chảy cao hơn và độ tan kém hơn đồng phân orto, meta.

## III. Điều chế :

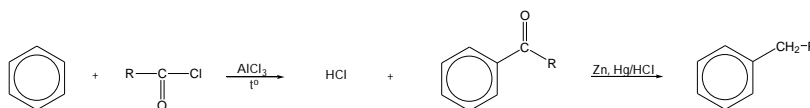
### 1. Phản ứng Wurtz - Fittig :



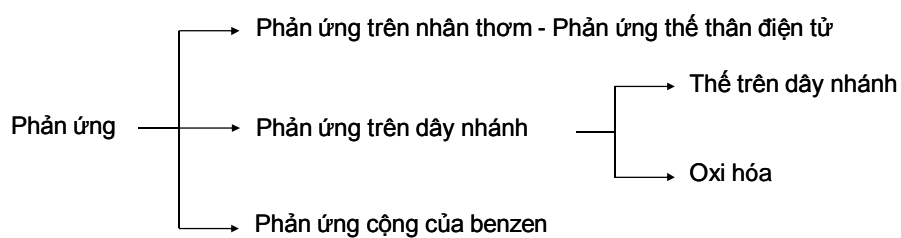
### 2. Phản ứng ankyl hóa Friedel - Craft :



### 3. Phản ứng ancyl hóa Friedel - Craft :

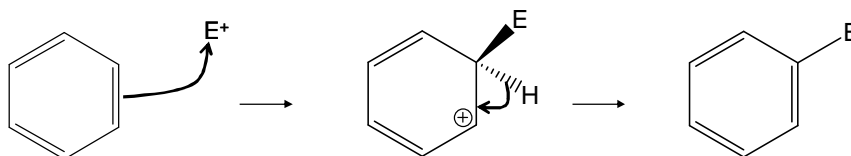


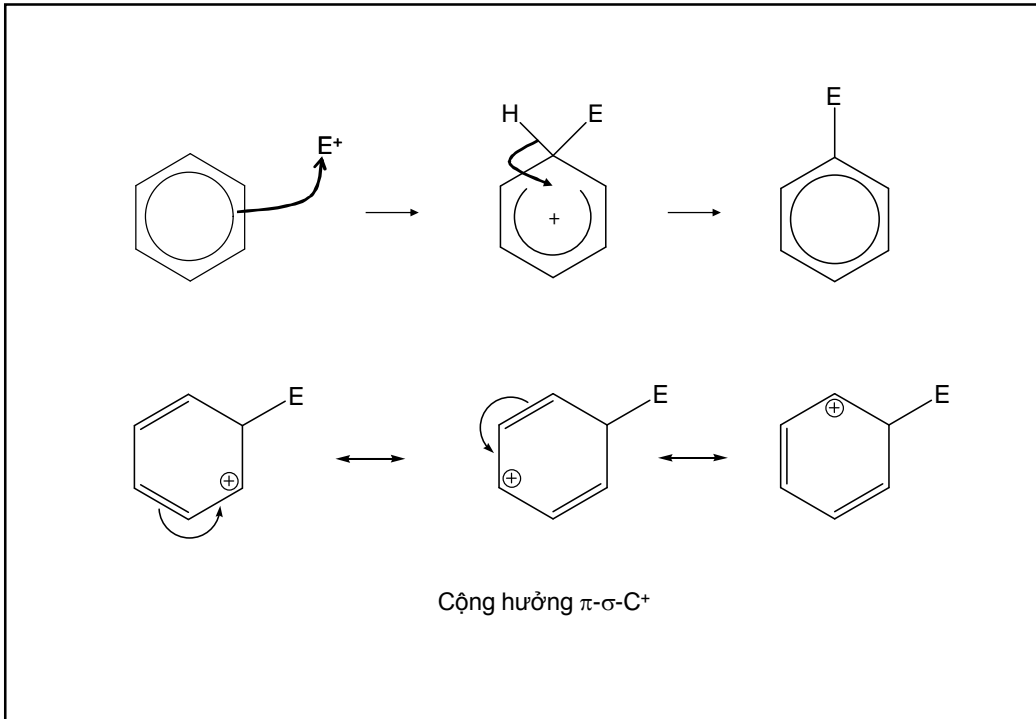
#### IV. Tính chất hóa học :



#### \* Phản ứng thế thân điện tử :

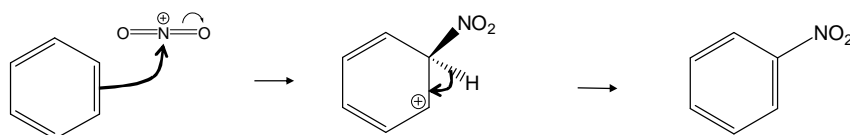
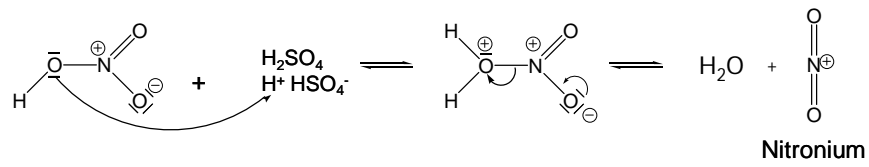
- Các phản ứng thế thân điện tử đều có cơ chế giống nhau. Chúng chỉ khác nhau bản chất và cách tạo ra tác nhân thân điện tử.





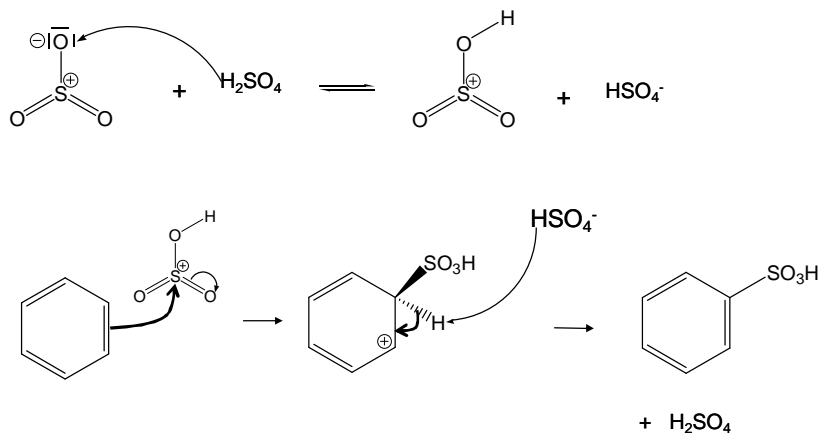
### 1. Phản ứng nitro hóa :

- Điều kiện : HNO<sub>3</sub>đđ/H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>đđ

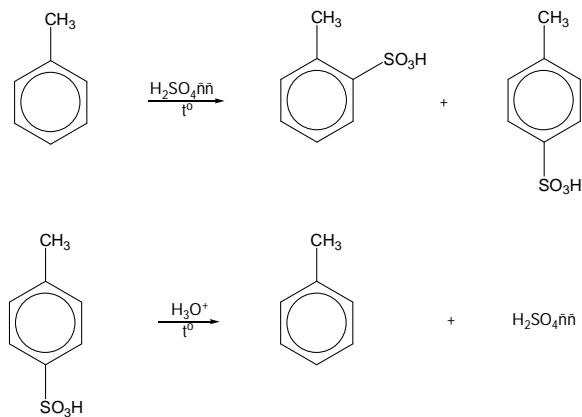


## 2. Phản ứng sulfon hóa :

- Điều kiện :  $\text{H}_2\text{SO}_4$  bốc khói

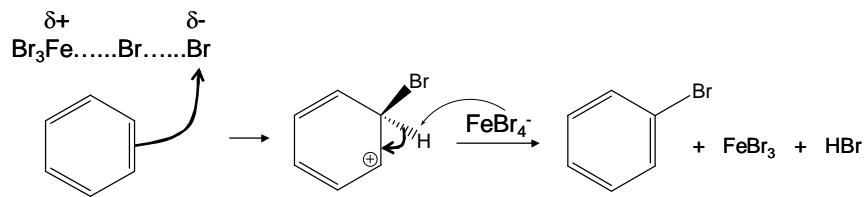
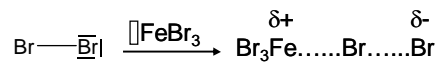


- Axit sulfonic không bền có thể bị thủy phân cho ra vòng thơm và  $\text{H}_2\text{SO}_4$ .



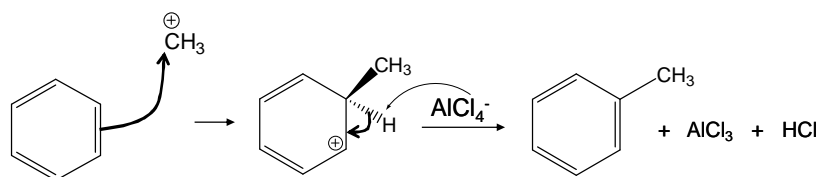
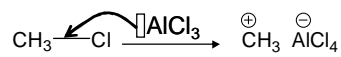
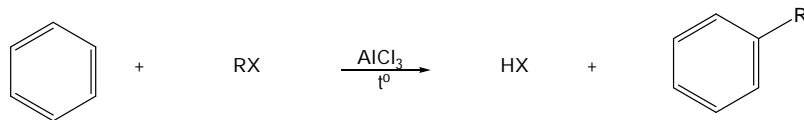
### 3. Phản ứng halogen hóa :

- Điều kiện :  $\text{Cl}_2/\text{FeCl}_3$ ,  $\text{Br}_2/\text{FeBr}_3$ ,  $\text{I}_2/\text{CuCl}_2$

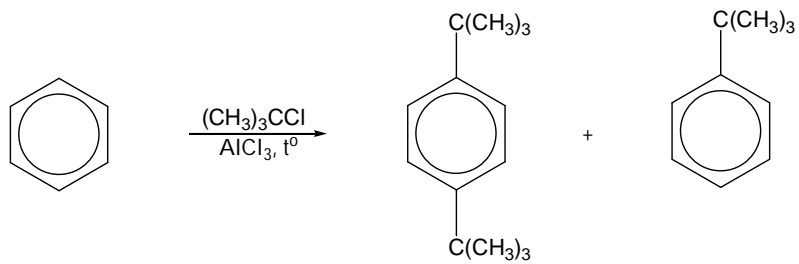


### 4. Phản ứng anky hóa Friedel-Crafts :

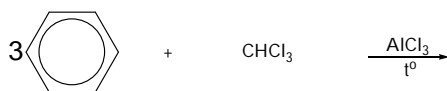
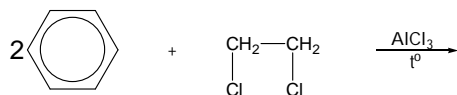
- Điều kiện : xúc tác  $\text{AlCl}_3$ ,  $t^\circ$



- Phản ứng này rất khó dừng ở đơn anky hóa vì nhóm anky là nhóm tăng hoạt nhân thơm làm cho nhân thơm có thể nhận thêm nhiều nhóm anky nữa dẫn đến sự đa anky hóa. Để tránh sự đa anky hóa người ta thường sử dụng lượng thừa benzen.



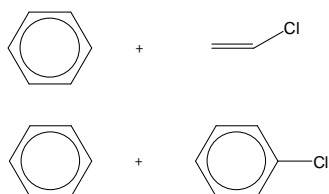
- Nếu sử dụng halogenua có nhiều nhóm halogen ta sẽ thu được sản phẩm có nhiều nhân thơm (đa nhân) :





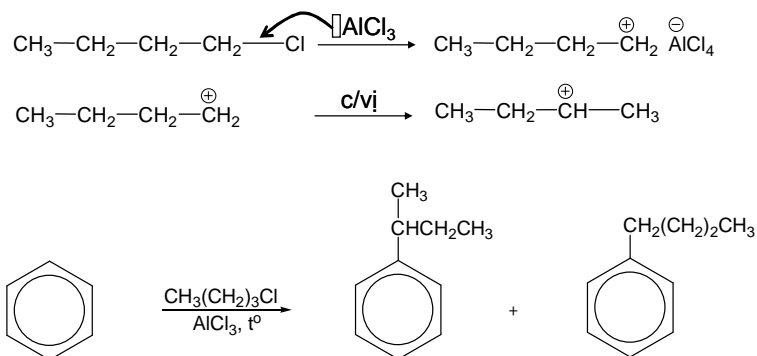
- Phản ứng anky hóa Friedel-Crafts không xảy ra trong các trường hợp sau :

+ Khi R = vinyl hoặc phenyl :

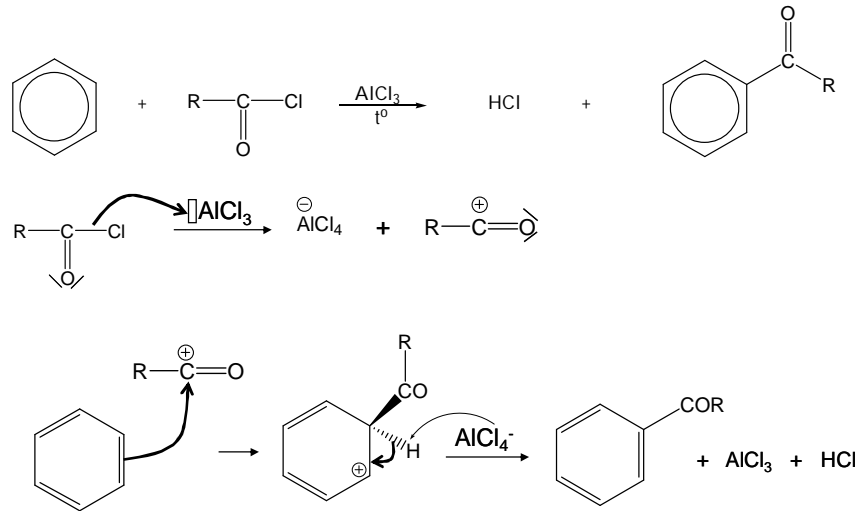


+ Khi trên nhân thơm có những nhóm rút điện tử mạnh như :  $-NR_3$ ,  $-NO_2$ ,  $-SO_3H$ ,  $-CN$ ,  $-CHO$ ,  $COR$ ,  $-COOH$ ,  $-COOR$  hoặc các nhóm amino như :  $-NH_2$ ,  $-NHR$ ,  $-NR_2$ .

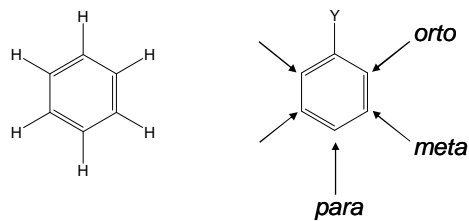
- Phản ứng anky hóa Friedel-Crafts có một nhược điểm là rất khó dùng để tổng hợp nhân thơm có dây nhánh dài do carbocation  $R^+$  có thể chuyển vị từ bậc I sang bậc cao hơn (bền hơn) :



## 5. Phản ứng ancol hóa Friedel-Crafts :



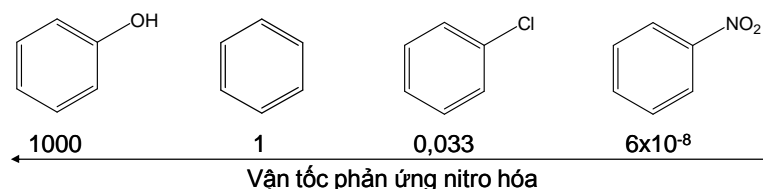
## Quy tắc định hướng trên nhân thơm Quy tắc Hollowman



\* Nhóm Y ảnh hưởng lên phản ứng thế thân điện tử lên nhân thơm hai yếu tố :

- Độ phản ứng
- Định hướng

a) Độ phản ứng :

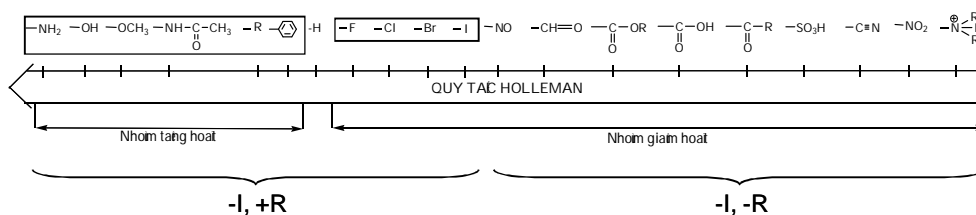


- Như vậy có 2 loại nhóm :

- + Nhóm làm tăng vận tốc phản ứng thế thân điện tử tiếp theo được gọi là những nhóm tăng hoạt.
- + Nhóm làm giảm vận tốc phản ứng thế thân điện tử tiếp theo được gọi là những nhóm giảm hoạt.

- Những nhóm tăng hoạt là những nhóm đẩy điện tử vào trong nhân thơm làm cho nhân thơm giàu điện tử hơn → phản ứng tốt hơn.

- Những nhóm giảm hoạt là những nhóm rút điện tử của nhân thơm làm cho nhân thơm kém giàu điện tử hơn → phản ứng kém hơn.

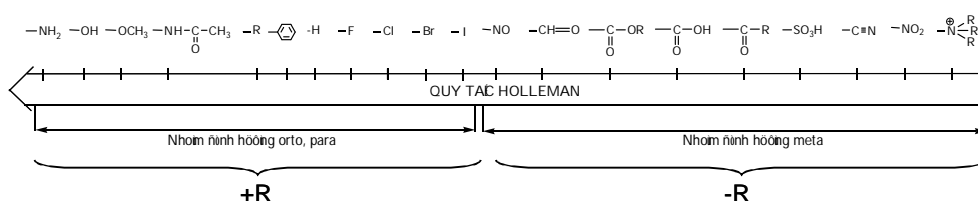


b) Định hướng :

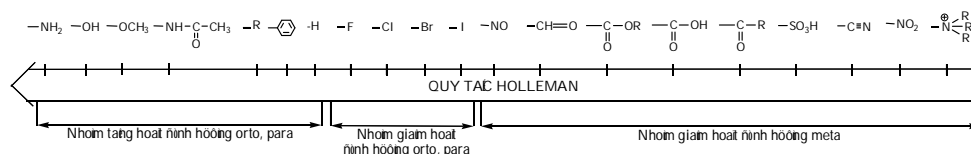
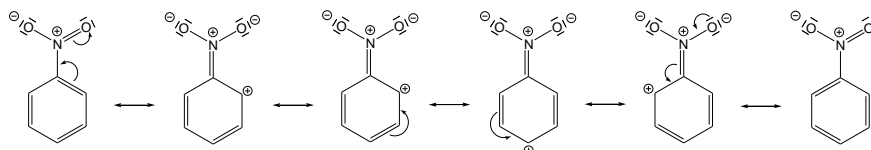
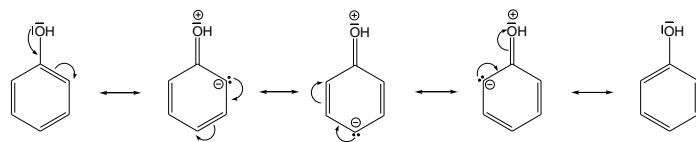
-Y	orto	meta	para
-NO <sub>2</sub>	7	91	2
-COOH	22	76	2
-SO <sub>3</sub> H	21	72	7
-Cl	35	1	64
-Br	43	1	56
-I	45	1	54
-Me	63	3	34
-OH	50	0	50

Hiệu suất sản phẩm phản ứng nitro hóa C<sub>6</sub>H<sub>5</sub>Y (%)

- Có những nhóm quyết định phản ứng thế thân điện tử tiếp theo cho sản phẩm chủ yếu là đồng phân orto, para → được gọi là những nhóm định hướng orto, para.
- Có những nhóm quyết định phản ứng thế thân điện tử tiếp theo cho sản phẩm chủ yếu là đồng phân meta → được gọi là những nhóm định hướng meta.
- Hoàn toàn quyết định bởi hiệu ứng cộng hưởng.

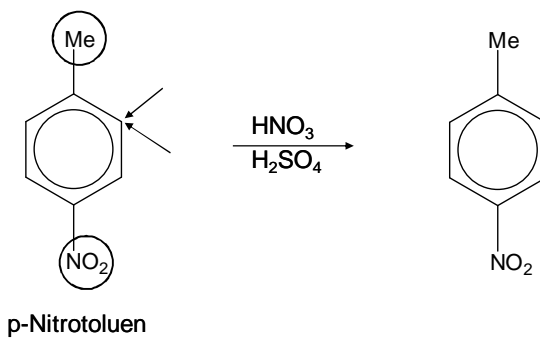


- Giải thích :

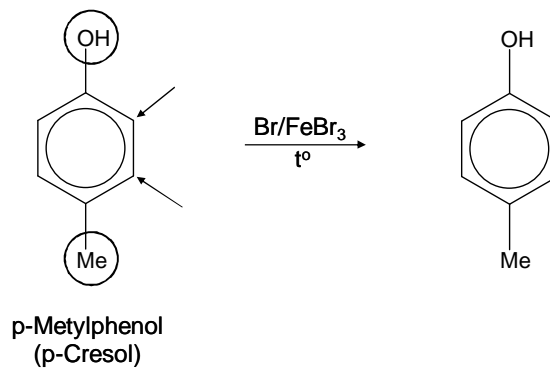


### Trường hợp hai nhóm thế ( $\text{C}_6\text{H}_4\text{XY}$ )

- Trường hợp 1 : 2 nhóm hỗ trợ nhau



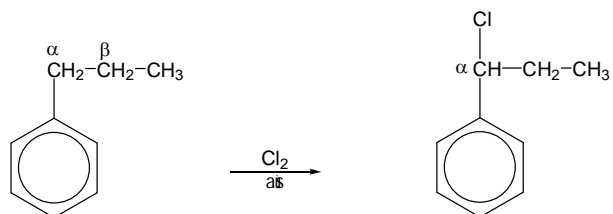
- Trường hợp 2 : 2 nhóm định hướng khác nhau



\* Phản ứng trên dây nhánh :

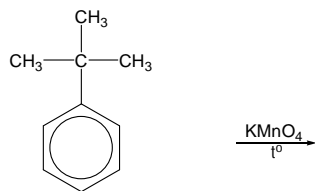
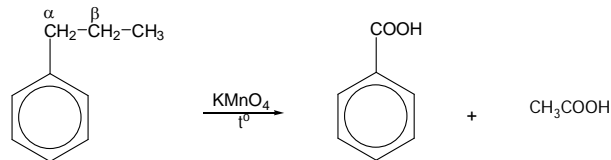
6. Phản ứng halogen hóa :

- Đặc điểm : phản ứng thế tại H $\alpha$



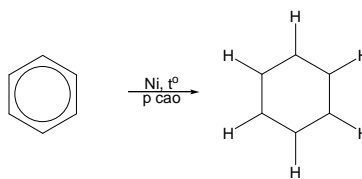
## 7. Phản ứng oxi hóa (KMnO<sub>4</sub> đđ) :

- Đặc điểm : oxi hóa (cắt đứt mạch) tại tất cả C<sub>α</sub>

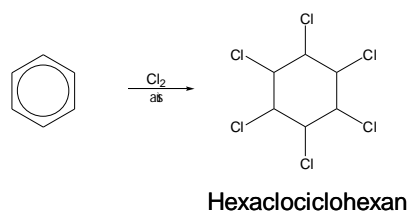


## \* Phản ứng cộng của benzen (tự do) :

### 8. Phản ứng cộng H<sub>2</sub> :

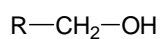


### 9. Phản ứng cộng Cl<sub>2</sub> :

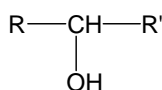


## CHƯƠNG III: ANCOL

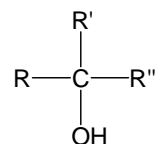
- Người ta phân loại rượu làm 3 loại:



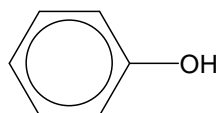
Rượu I



Rượu II



Rượu III



Phenol

### I. Tên gọi:

#### 1. Tên thông thường: rất nhiều cách

##### a) Cách 1: Ancol + tên gốc hydrocarbon



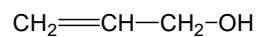
Ancol metyl



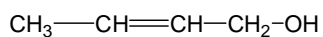
Ancol etyl



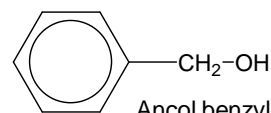
Ancol t-butyl



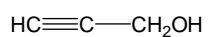
Ancol alyl



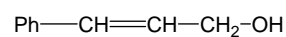
Ancol crotyl



Ancol benzyl



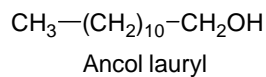
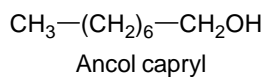
Ancol propagyl



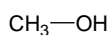
Ancol cinamyl



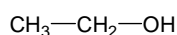
- Cách này còn dùng để đọc tên ancol béo



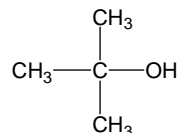
b) Cách 2: **Rượu** + tên gốc hydrocarbon + ic



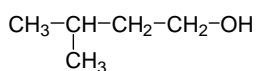
Rượu metylic



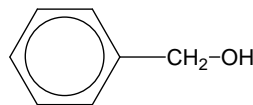
Rượu etylic



Rượu t-butylic

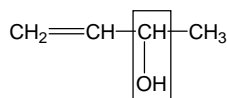


Rượu isoamylic

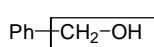


Rượu benzylic

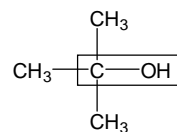
c) Cách 3: lấy C-OH làm mạch chính và đọc tên metanol hoặc carbinol (ít thông dụng) :



Metylvinylmetanol

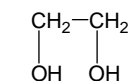


Phenylmetanol

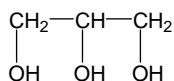


Trimetylcarbinol

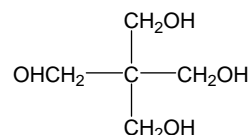
- Ngoài ra một số ancol đa chức có tên đặc biệt:



Etilen glycol



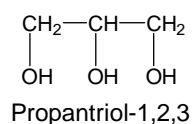
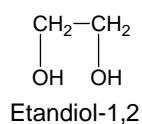
Glycerin



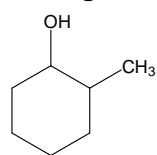
Pentaeritritol

## 2. Tên quốc tế:

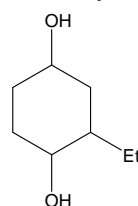
- Tên mạch hydrocarbon+ol-số thứ tự
- Rượu đa chức: diol, triol, tetraol,... (-STT)



- Ancol vòng: Xiclohexanol, xiclopentanol, ...

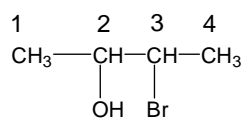
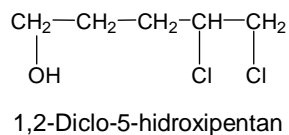


2-Metylxiclohexanol

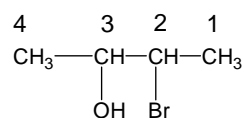


2-Etylxiclohexandiol-1,4

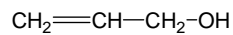
- Lưu ý: cách gọi tên quốc tế còn cho phép một cách đọc tên nữa - xem nhóm OH là nhóm thế (hidroxi) trên mạch chính là hydrocarbon.



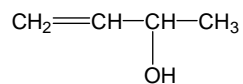
3-Brombutanol-2



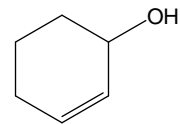
2-Brom-3-hidroxi-butan



2-Propenol-1  
(Prop-2-en-1-ol)



3-Butenol-2  
(But-3-en-2-ol)



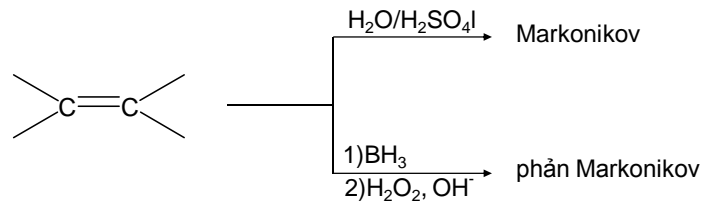
2-Xiclohexenol

## II. Tính chất vật lý:

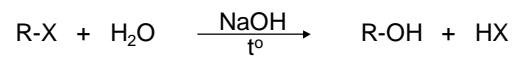
- 1→12C: lỏng, >12C: rắn
- Có khả năng tạo liên kết Hidro:
  - + Liên phân tử → nhiệt độ sôi, nóng chảy cao hơn hydrocarbon, halogenua, ete có cùng số carbon .Ví dụ: etanol (78,9°C), hexan (69°C), Dietylete (34,6°C).
  - + Với H<sub>2</sub>O → ancol tan rất tốt. Tuy nhiên số C tăng thì độ tan giảm.
- Metanol và etanol có khả năng hòa tan rất nhiều chất hữu cơ kể cả những chất kém phân cực → dùng làm dung môi.

## II. Điều chế:

### 1. Từ anken:

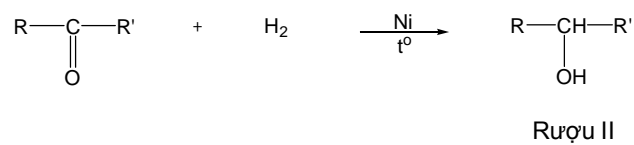
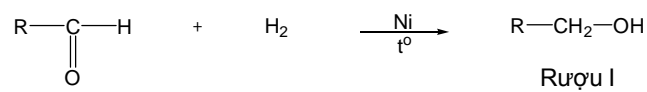


### 2. Thủy phân halogenua ankyl (môi trường kiềm):



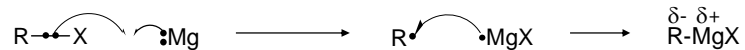
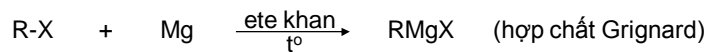
- Độ phản ứng :  $\text{R-I} > \text{R-Br} > \text{R-Cl}$ .

### 3. Từ andehit, ceton (khử):

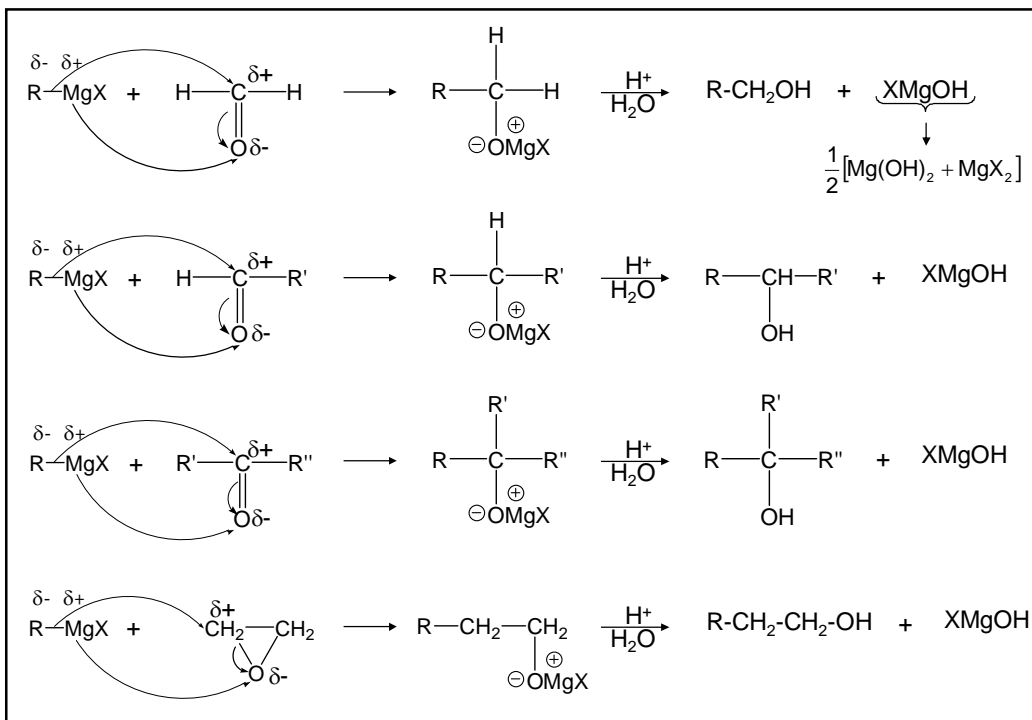
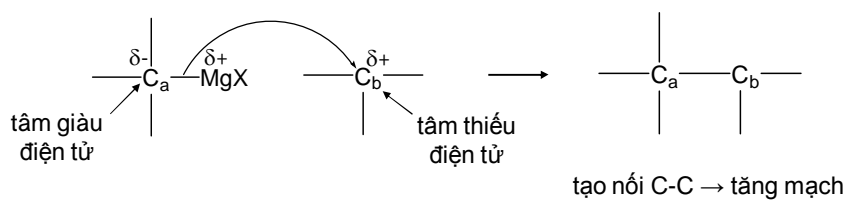


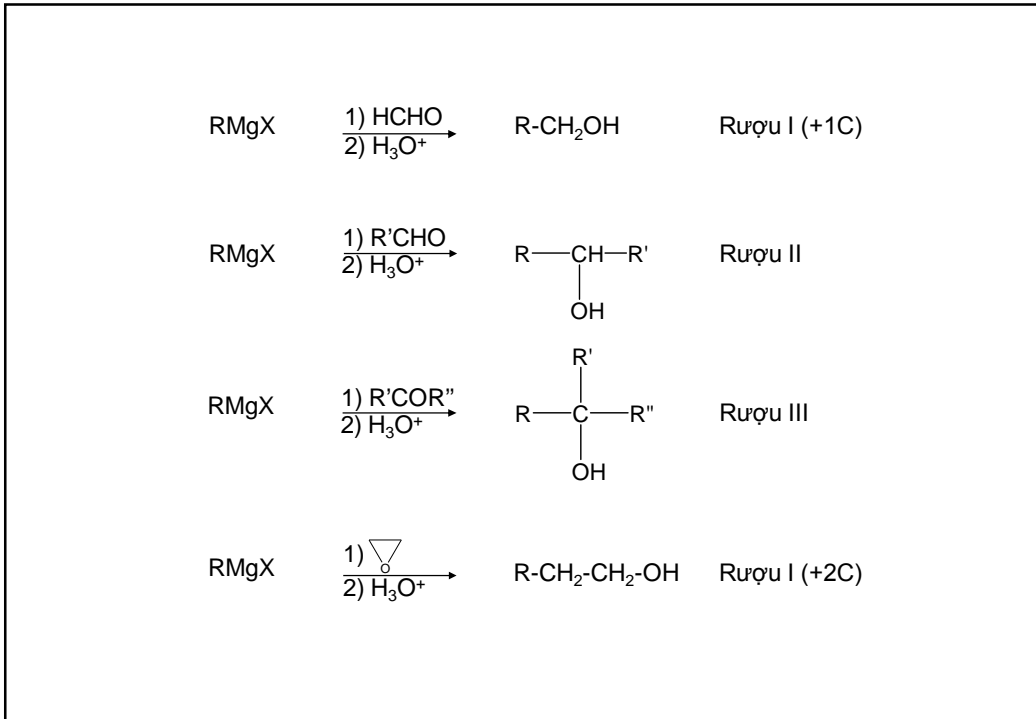
#### 4. Từ hợp chất Grignard (cơ magie):

- Victor Grignard (Pháp) (Nobel 1912)

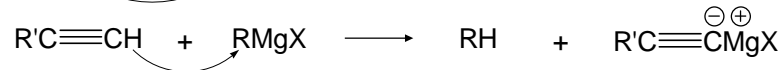
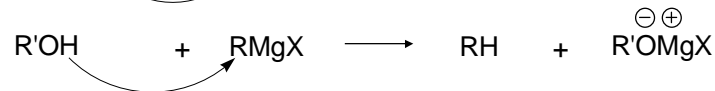
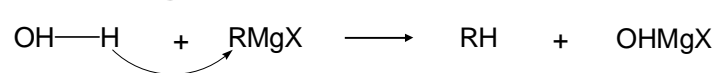
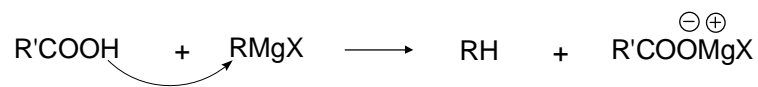


- Hợp chất Grignard rất hoạt động



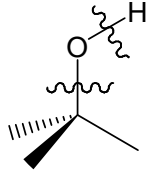


- Lưu ý khi thực hiện phản ứng với hợp chất Grignard không được có mặt các hợp chất có chứa hydro axit (dù yếu) như :  $\text{R}'\text{COOH}$ ,  $\text{H}_2\text{O}$ ,  $\text{R}'\text{OH}$ ,  $\text{R}'\text{C}\equiv\text{CH}$ , ...

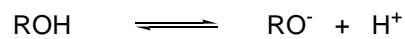


- Vì hợp chất Grignard phản ứng với hơi  $\text{H}_2\text{O}$  và khí  $\text{CO}_2$  trong không khí nên khi vừa điều chế phải sử dụng ngay.

### III. Tính chất hóa học:

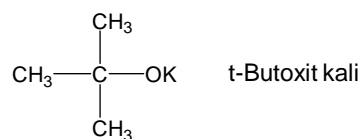
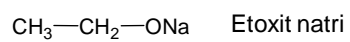
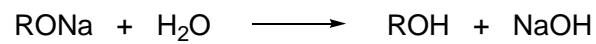
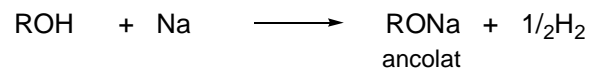


#### 1. Tính axit:



- $\text{CH}_3\text{OH} > \text{Rượu I} > \text{II} > \text{III}$   
 $\text{p}K_a = 15,4 \quad \text{EtOH}(16) \quad \text{Me}_3\text{COH}(18,6)$
- $\text{CF}_3\text{CH}_2\text{OH}: \text{p}K_a = 12,43$

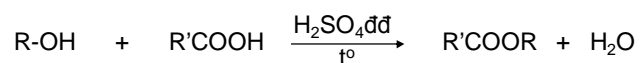
- Chỉ phản ứng với kim loại kiềm mà không phản ứng được với NaOH, KOH, ...



} Bazơ rất mạnh → khử proton

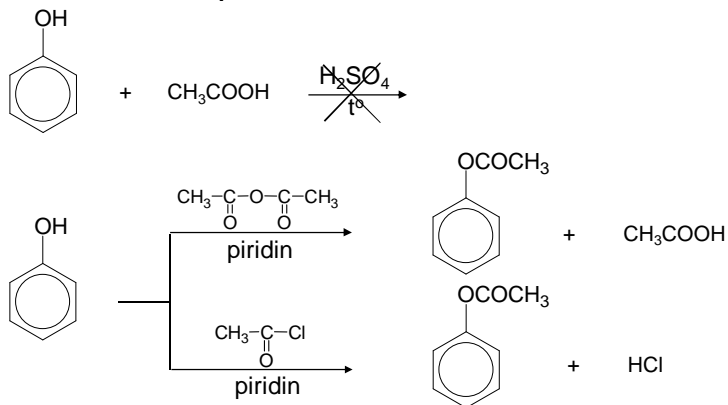
## 2. Phản ứng ester hóa:

- Điều kiện: xúc tác acid proton ( $\text{H}_2\text{SO}_4$ ),  $t^\circ$



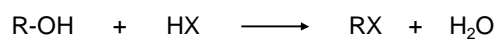
- Độ phản ứng :  $\text{CH}_3\text{OH} > \text{I} > \text{II} > \text{III}$

- Phenol không phản ứng este hóa với axit ở cùng điều kiện. Muốn thực hiện phản ứng este hóa phenol người ta phải dùng hợp chất có hoạt tính mạnh hơn : anhidric axit hoặc clorua axit.





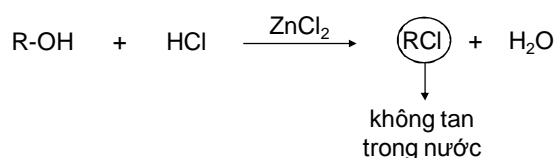
### 3. Phản ứng với các hidracid (HX):



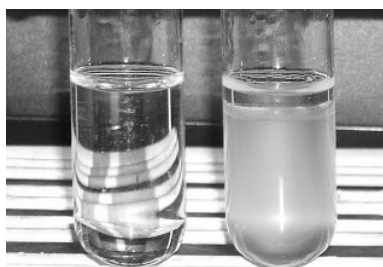
- Tiến hành: sục khí HX vào ancol hoặc đun ancol với HX đđ.
- Độ phản ứng :  $\begin{cases} \text{III} > \text{II} > \text{I} \\ \text{HI} > \text{HBr} > \text{HCl} \end{cases}$
- HCl phản ứng rất yếu phải có thêm  $\text{ZnCl}_2$  làm xúc tác. Lưu ý là **HCl không phản ứng với rượu I.**

- $\text{ZnCl}_2$  pha trong dd HCl đđ được gọi là thuốc thử Lucas ứng dụng để nhận biết bậc của ancol.

$\begin{cases} \text{Rượu III: phản ứng nhanh} \\ \text{Rượu II: chậm} \\ \text{Rượu I: không phản ứng} \end{cases}$

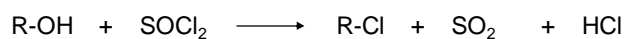


- Phản ứng xảy ra sẽ cho hiện tượng : ban đầu hỗn hợp phản ứng sẽ đục để yên một lúc sẽ từ từ tách làm hai lớp chất lỏng.



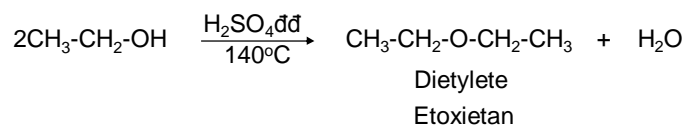
- Phản ứng của rượu với HX để tạo halogenua có nhược điểm là tính axit quá mạnh của HX có thể ảnh hưởng đến các nhóm chức khác trên hợp chất hữu cơ. Ngoài ra không thể điều chế clorua ankyl bậc I từ rượu bậc I.

#### 4. Phản ứng halogen hóa với $\text{SOCl}_2$ , $\text{PX}_5$ , $\text{PX}_3$ :



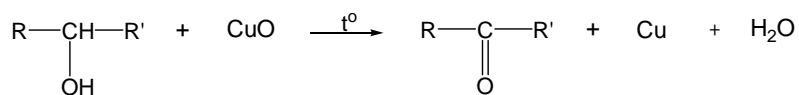
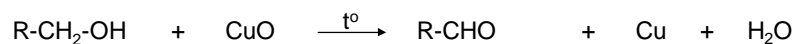
### 5. Phản ứng khử nước:

- Điều kiện:  $\text{H}_2\text{SO}_4$  đđ ( $170^\circ\text{C}$ ) hoặc  $\text{Al}_2\text{O}_3$  ( $400-800^\circ\text{C}$ ).
- Khả năng phản ứng: ancol III > ancol II > ancol I
- Định hướng phản ứng tuân theo quy tắc Zaixep.
- Tuy nhiên khi dùng dư ancol và thực hiện phản ứng ở nhiệt độ thấp thì 2 phân tử ancol có thể khử một phân tử nước cho ete.



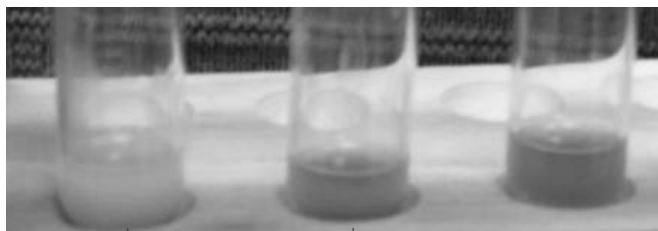
### \* Phản ứng oxi:

#### 6. Phản ứng oxi hóa hữu hạn:

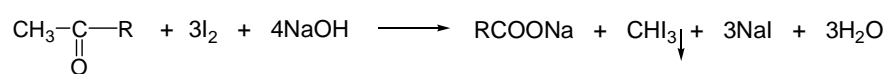
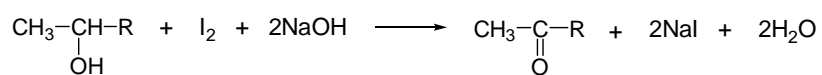
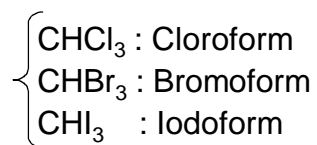
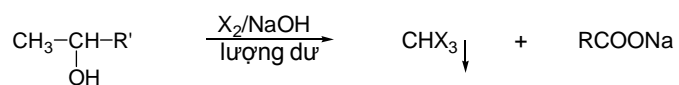


## 7. Phản ứng với các tác nhân oxi hóa mạnh:

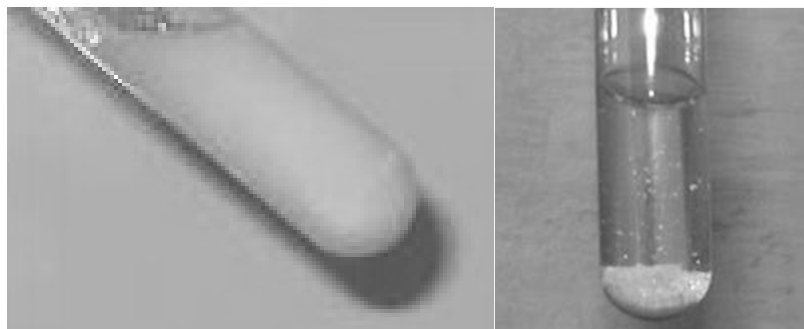
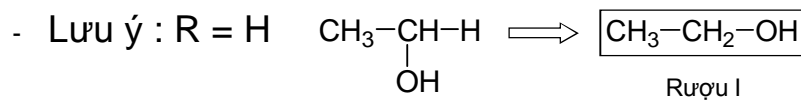
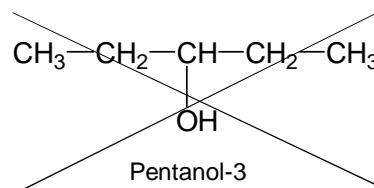
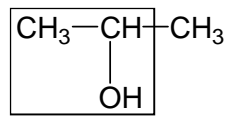
- $\text{KMnO}_4$  (loãng, lạnh, trung hòa),  $\text{CrO}_3$ /ceton,  $\text{H}_2\text{CrO}_4$ ,  $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$ , ...



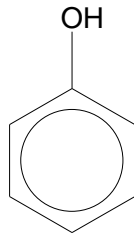
## 8. Phản ứng haloform (phản ứng oxi giảm mạch):



- Do  $I_2$  tan rất kém trong nước nên thường phải thêm iodua ( $I^-$ ), ví dụ KI.
- Các phản ứng haloform nhất là phản ứng iodoform dùng để nhận biết rượu có cấu trúc là:  $CH_3-\underset{\text{OH}}{\text{CH}}-R$  vì iodoform là chất rắn màu vàng



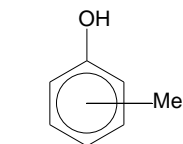
## CHƯƠNG IIIB : PHENOL



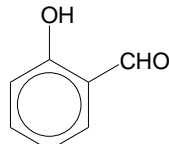
Vừa là tên của hợp chất vừa là chỉ một loại nhóm chức

### I. Tên gọi:

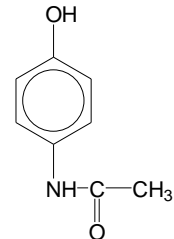
- Phenol là mạch chính, nếu là nhóm thế → hidroxi.
- Hầu hết các phenol có tên thông thường.



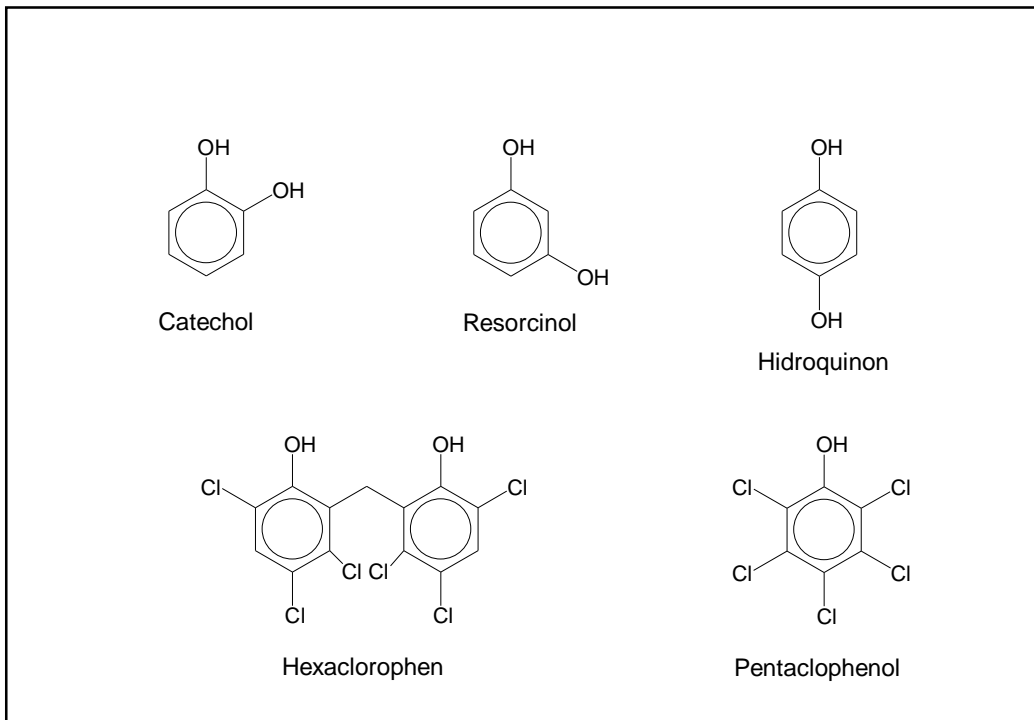
o-,m-,p-Cresol



Salicylaldehyt



Axetaminophen

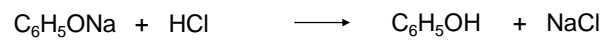
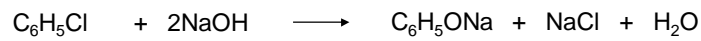
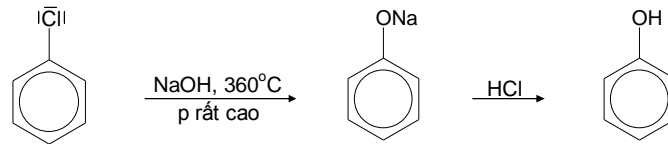


## II. Tính chất vật lý:

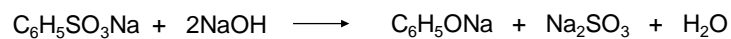
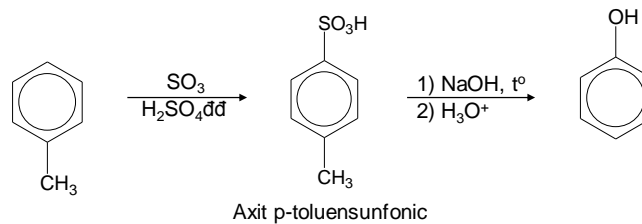
- Các phenol đều là chất rắn có nhiệt độ nóng chảy thấp (do có liên kết H liên phân tử).
- Tan kém trong nước.
- Thường bị chảy nước, bị xỉn màu do bị oxi hóa trong không khí.
- Gây bỏng lạnh.
- Đồng phân para có nhiệt độ nóng chảy, nhiệt độ sôi cao hơn đồng phân orto, meta.

### III. Điều chế:

#### 1. Từ Clobenzen (quy trình Dow):



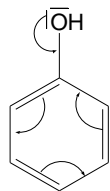
#### 2. Phương pháp kiềm chảy (PTN):



- Nhược điểm: thực hiện ở nhiệt độ cao ít nhóm chức nào tồn tại sau phản ứng (chỉ thích hợp điều chế các anky phenol).

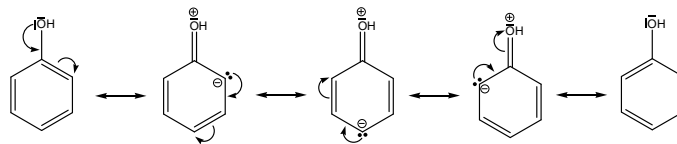


#### IV. Tính chất hóa học:



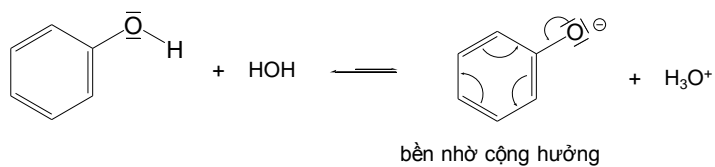
Phản ứng của nhóm OH phenol  
(thể hiện tính axit)

Phản ứng của nhân thơm  
(phản ứng thể thân điện tử)



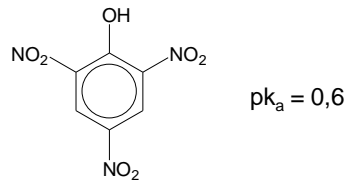
#### \* Phản ứng của OH phenol:

##### 1. Tính axit:

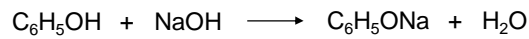


- Các phenol có  $k_a$  khoảng  $1,3 \times 10^{-10}$  tức  $pK_a \approx 10$   
(mạnh hơn ancol nhưng yếu hơn axit carboxylic).

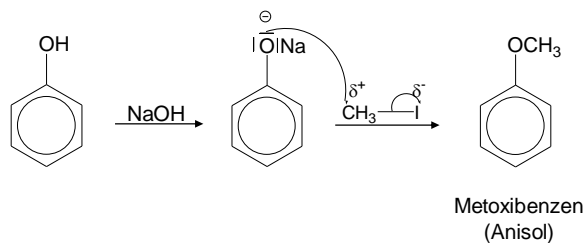
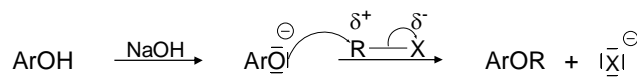
- Những nhóm rút điện tử ở vị trí orto, para làm tăng tính axit, ngược lại những nhóm cho điện tử ở vị trí này làm giảm tính axit.



- Khác với ancol, phenol phản ứng được với NaOH, KOH, ... (dung dịch kiềm loãng):

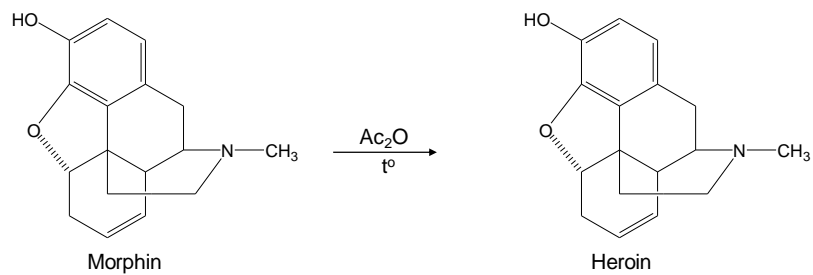
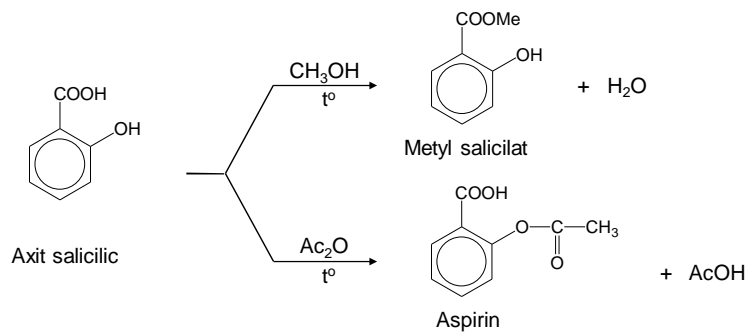
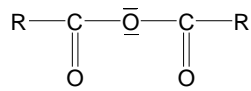
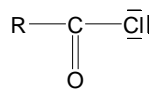


## 2. Phản ứng tạo ete:

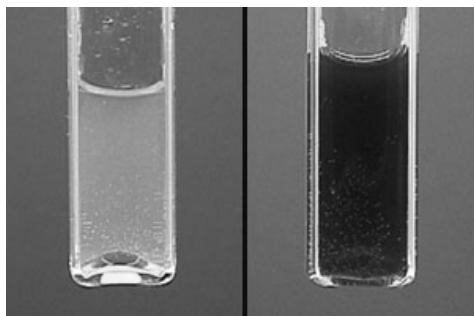
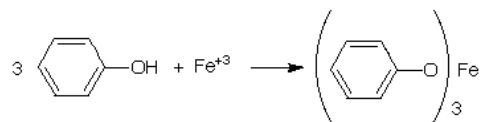


### 3. Phản ứng este hóa:

- Phenol hầu như không phản ứng este hóa với axit carboxylic xúc tác  $H_2SO_4$  đđ → phải dùng tác chất có hoạt tính mạnh hơn: clorua axit hoặc anhidric axit.

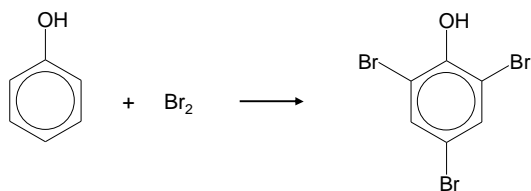


#### 4. Phản ứng nhận biết phenol bằng FeCl<sub>3</sub>:



#### \* Phản ứng của vòng thơm:

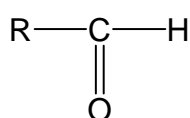
- OH là nhóm tăng hoạt mạnh, định hướng orto, para.



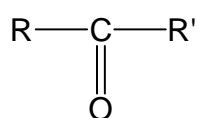
(rất khó dừng ở đơn halogen hóa)

## Chương IV

### Hợp chất Carbonyl



Andehit



Xeton  
(R, R' ≠ H)

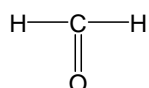
#### I. Tên gọi:

##### 1. Tên andehit:

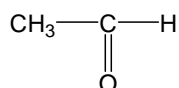
##### a) Tên thông thường:

- Xuất phát từ tên thông thường của axit

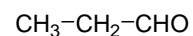
{ Tên thông thường của axit bỏ ic (oic) + andehit.  
{ Andehit + tên thông thường của axit (bỏ axit)



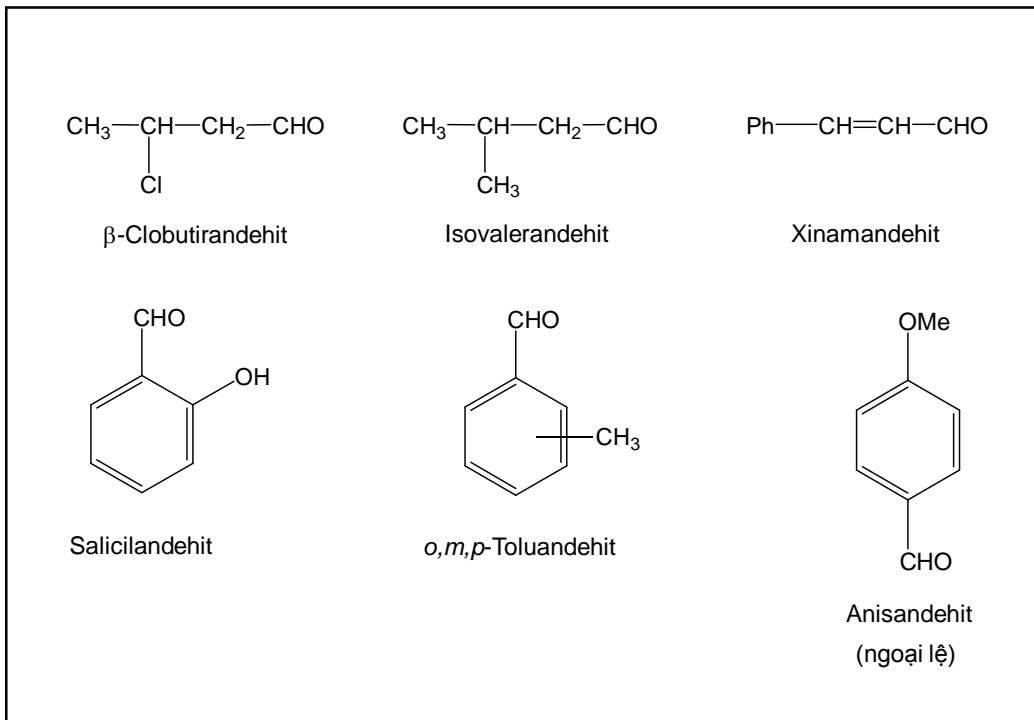
Formandehit  
Andehit formic



Axetandehit  
Andehit axetic

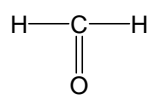


Propionandehit  
Andehit propionic

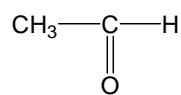


b) Tên quốc tế:

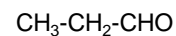
- Tên mạch hydrocarbon + al (không STT)



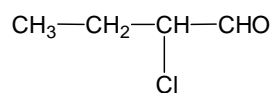
Metanal



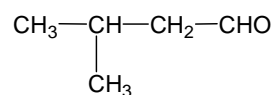
Etanal



Propanal

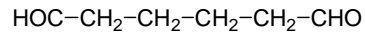


2-Clbutanal



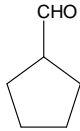
3-Metylbutanal

- Nhị chức: dial

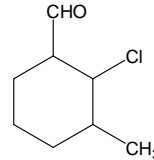


Hexandial

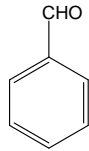
- Andehit vòng: Tên vòng + carbandehit



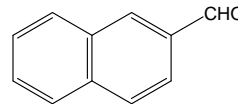
Xiclopentancarbandehit



2-Clo-3-metylciclohexancarbandehit

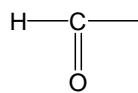


Benzencarbandehit (Benzandehit)

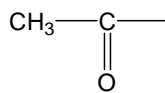


2-Naptalencarbandehit

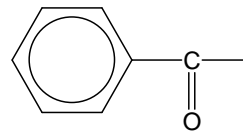
- Khi là nhóm thế (Ankanoil):



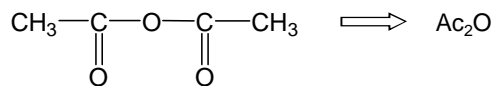
Metanoil  
(Formil)



Etanoil  
Acetyl (Ac)



Benzoil

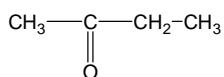


Anhidric axetic

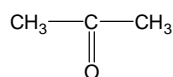
## 2. Tên xeton:

### a) Tên thông thường:

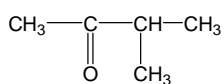
- Tên 2 gốc hydrocarbon (viết cách) + xeton



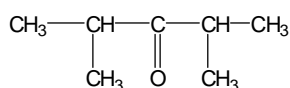
Etyl methyl xeton



Dimetyl xeton

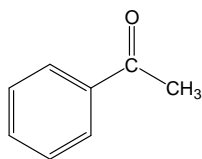


Isopropyl methyl xeton

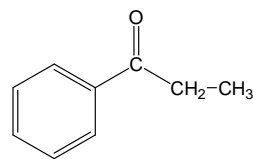


Diisopropyl xeton

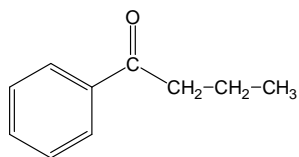
- Tên xeton thơm: tên thông thường axit béo + ophenon



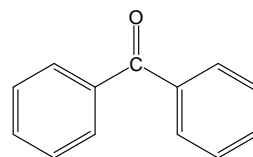
Axetophenon



Propiophenon



n-Butiophenon

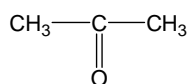


Benzophenon

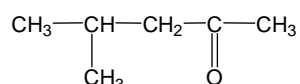


b) Tên quốc tế:

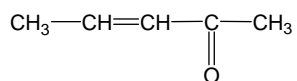
- Tên mạch hydrocarbon + on-STT (nếu cần)
- Đa chức: dion, trion, ...



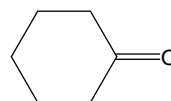
Propanon



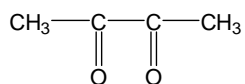
4-Metylpananon-2



3-Pentenon-2

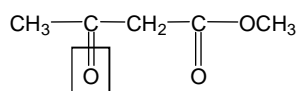


Xiclohexanon



Butandion

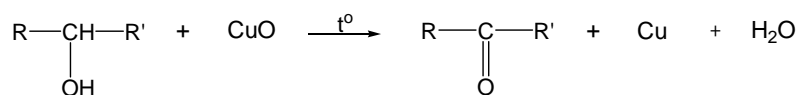
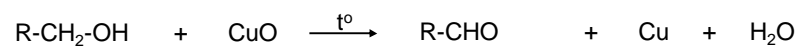
- Khi là nhóm thế: oxo



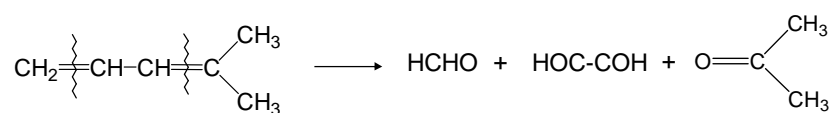
3-Oxobutanoat metyl

## I. Điều chế:

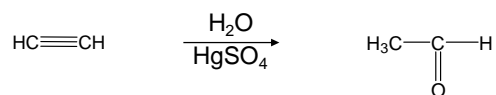
### 1. Từ rượu:



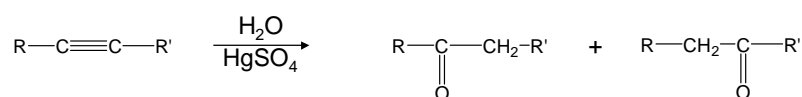
### 2. Ozon giải:



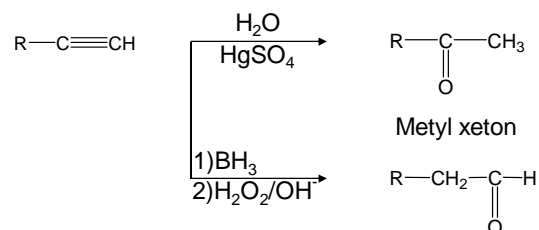
### 3. Từ ankin:



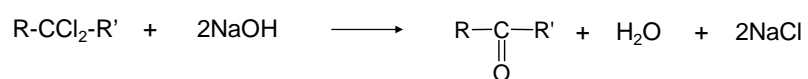
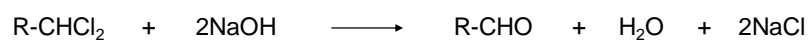
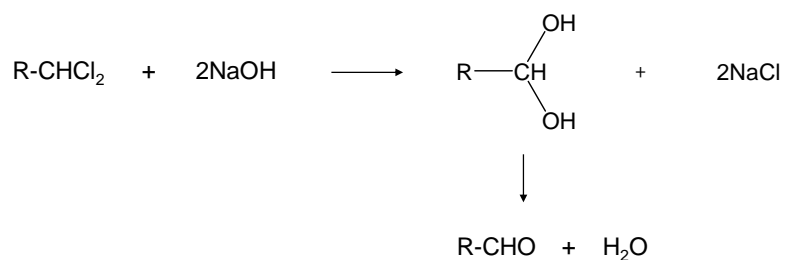
Axetandehit



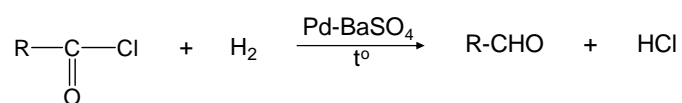
Hỗn hợp 2 xeton



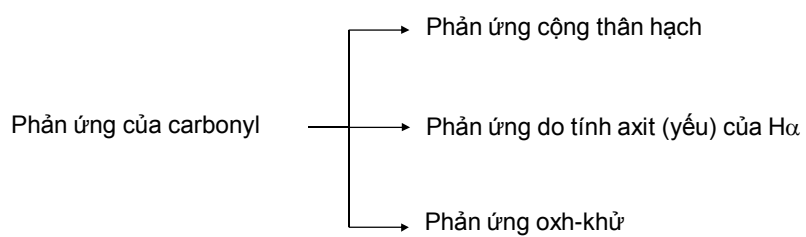
#### 4. Thủy phân gem-dihalogenua:



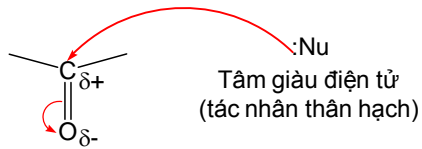
#### 5. Phản ứng khử Rosenmund (điều chế andehit):



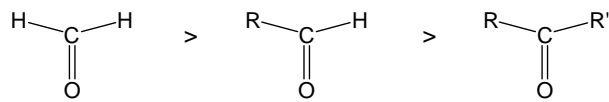
#### III. Tính chất hóa học :



\* Phản ứng cộng thân hạch:

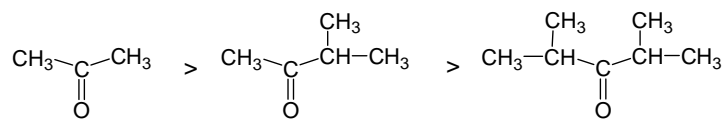


- C=O càng phân cực, carbonyl càng có hoạt tính với các tác nhân thân hạch



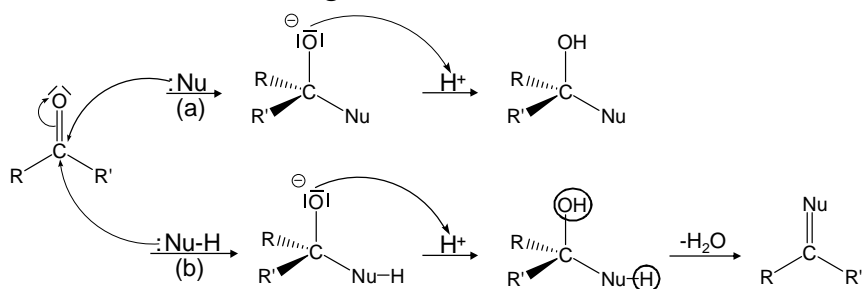
Chiều tăng hoạt tính

- Yếu tố lập thể cũng quyết định hoạt tính:

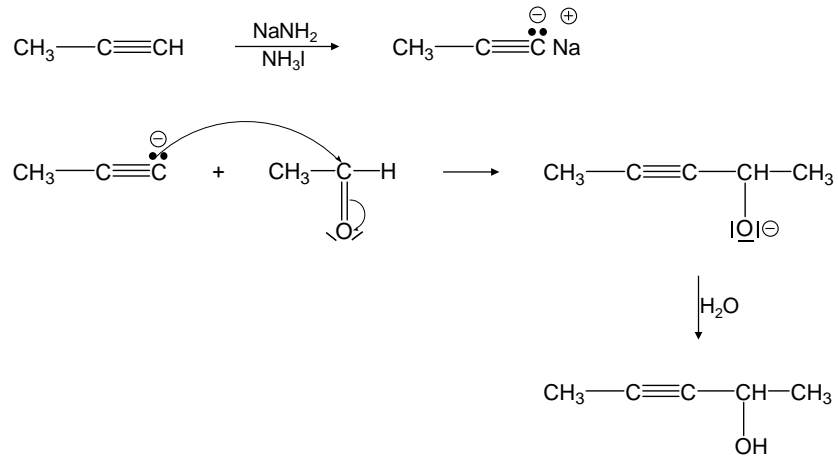


Chiều tăng hoạt tính

- Cơ chế: có 2 hướng cơ chế chính

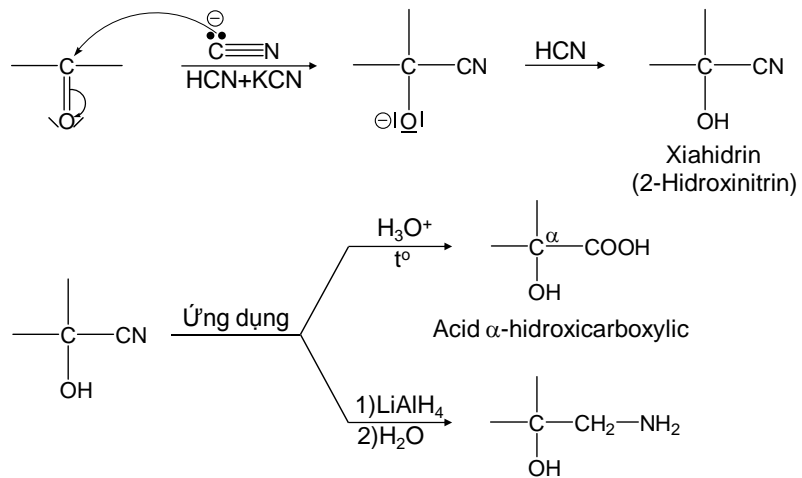


- Ví dụ:

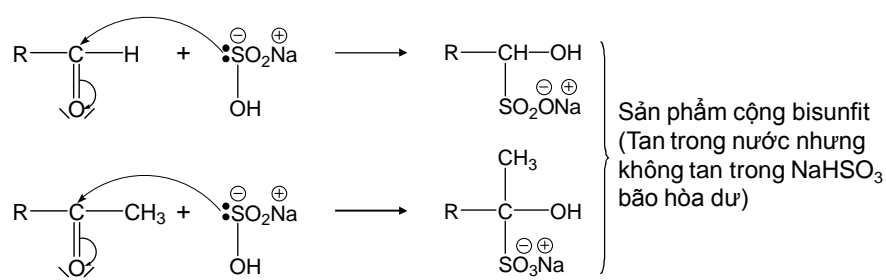


### 1. Phản ứng với HCN:

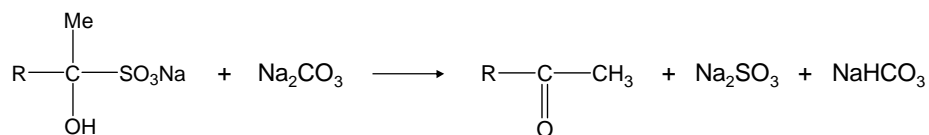
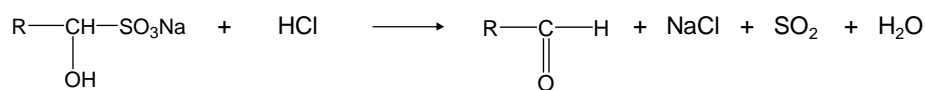
- Phản ứng được xúc tác bằng bazơ để tăng nồng độ CN<sup>-</sup>



2. Phản ứng với NaHSO<sub>3</sub> (chỉ với andehit và metyl xeton):



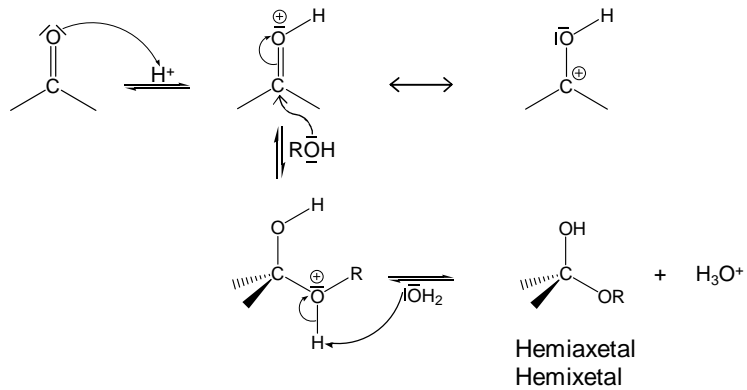
- Ứng dụng: tách andehit và metyl xeton ra khỏi một hỗn hợp



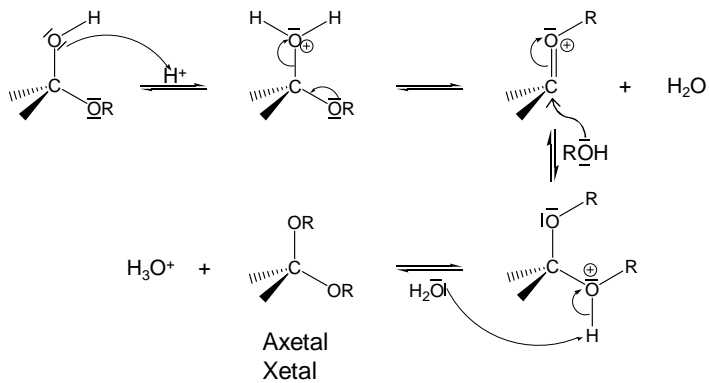
3. Phản ứng với tác chất Grignard: (xem lại phần điều chế ancol - Chương 3)

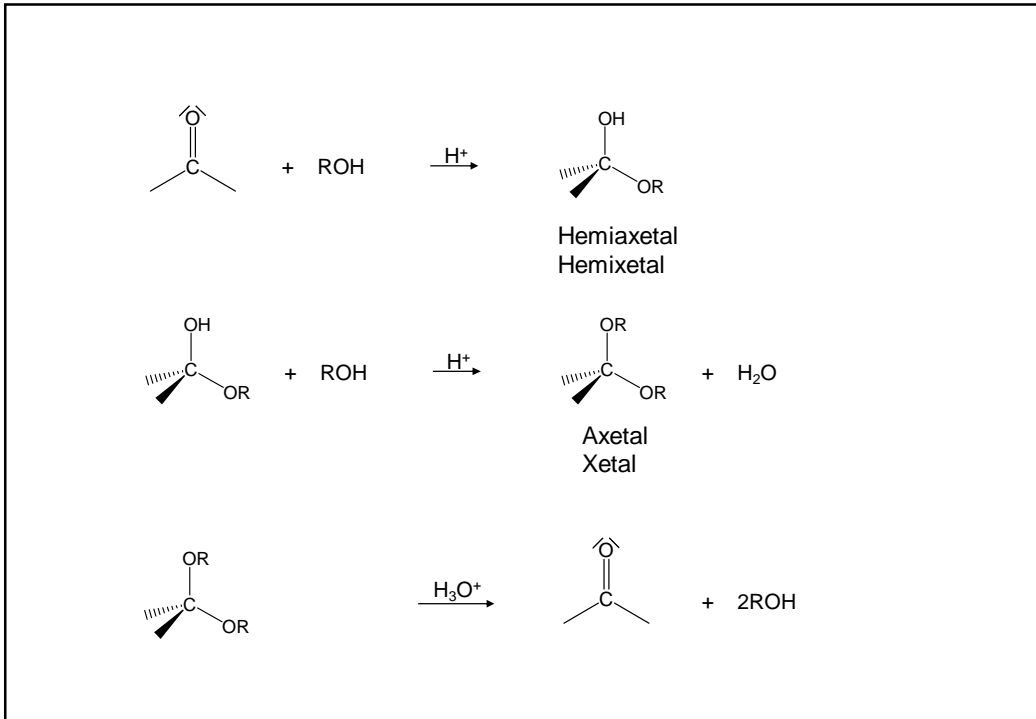
#### 4. Phản ứng ancol giải:

- Xúc tác: axit (do ROH có tính thân hạch yếu)

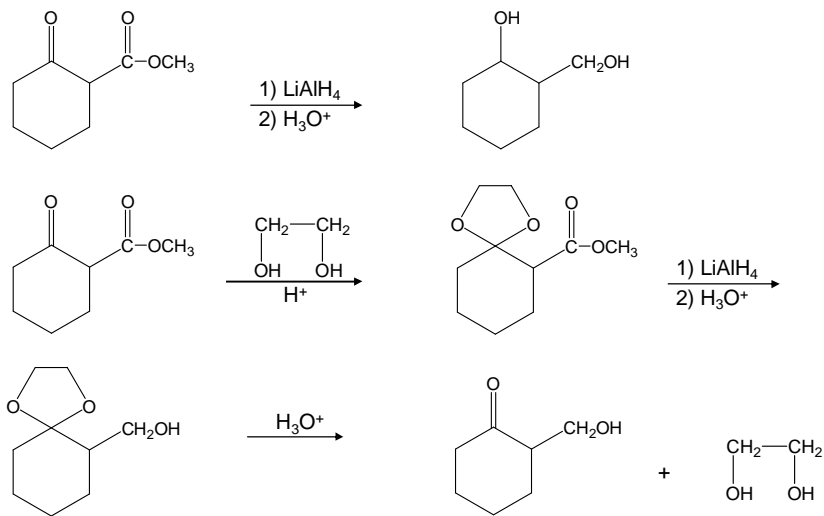


- Nếu cho Hemiacetal/Hemixetal tiếp tục phản ứng với ancol (dư) với xúc tác axit sẽ thu được sản phẩm Axetal/Xetal.



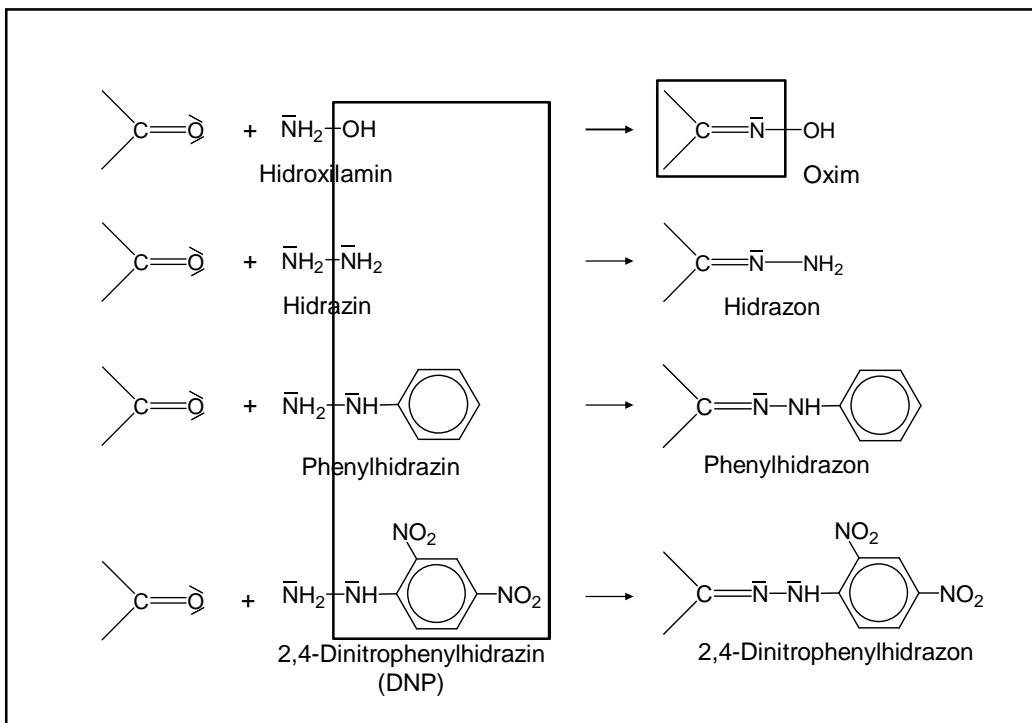
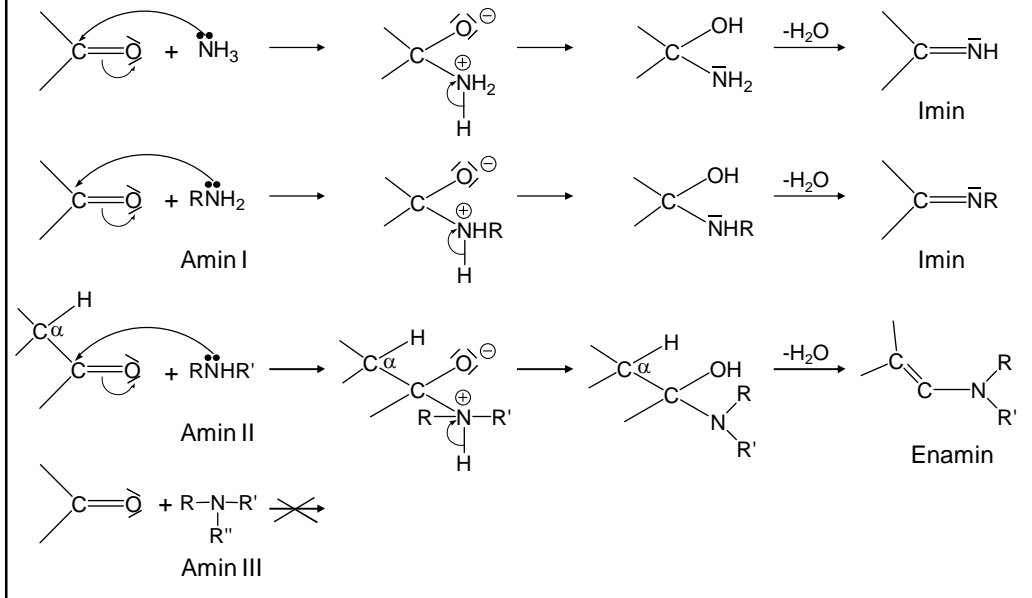


- Ứng dụng: bảo vệ nhóm carbonyl. Ví dụ:

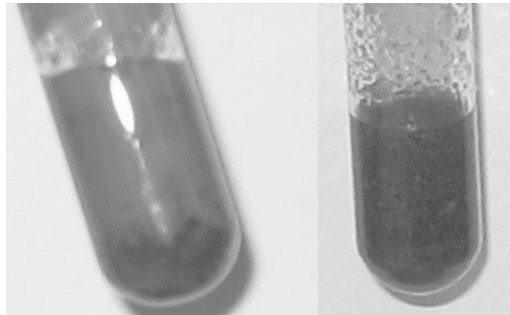




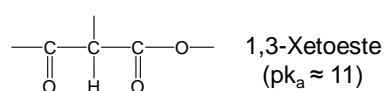
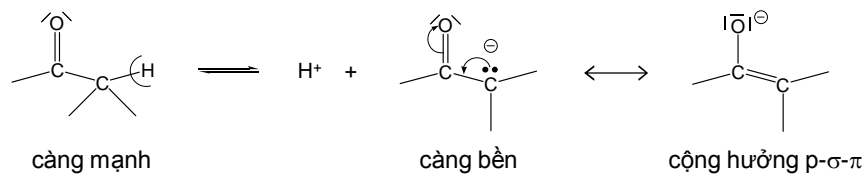
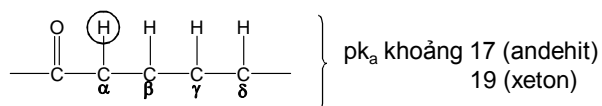
### 5. Phản ứng với NH<sub>3</sub> và các dẫn xuất:



- Các sản phẩm của các phản ứng trên thường là những chất rắn, kết tinh có nhiệt độ nóng chảy xác định nên thường được dùng để nhận biết carbonyl đặc biệt là DNP. Carbonyl phản ứng sẽ cho kết tủa màu vàng tới đỏ cam

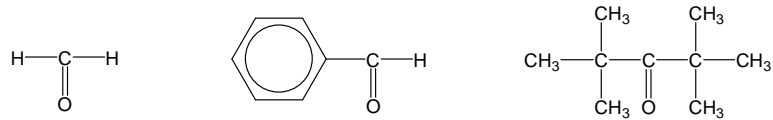


\* Phản ứng do tính axit của H<sub>α</sub>:

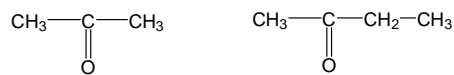


- Lưu ý:

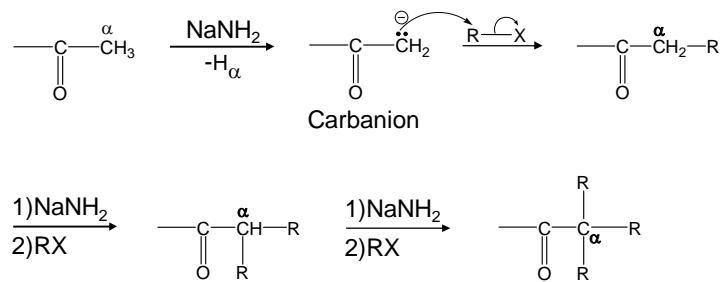
+ Không phải carbonyl nào cũng có  $H_{\alpha}$ . Ví dụ:



+ Andehit có tối đa 1 “loại”  $H_{\alpha}$ , ceton có thể có tối đa 2 “loại”  $H_{\alpha}$ :

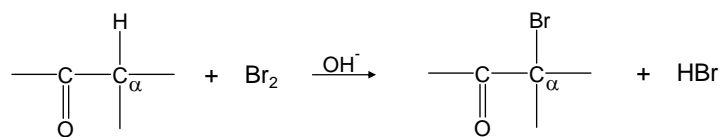


## 6. Phản ứng anky hóa:

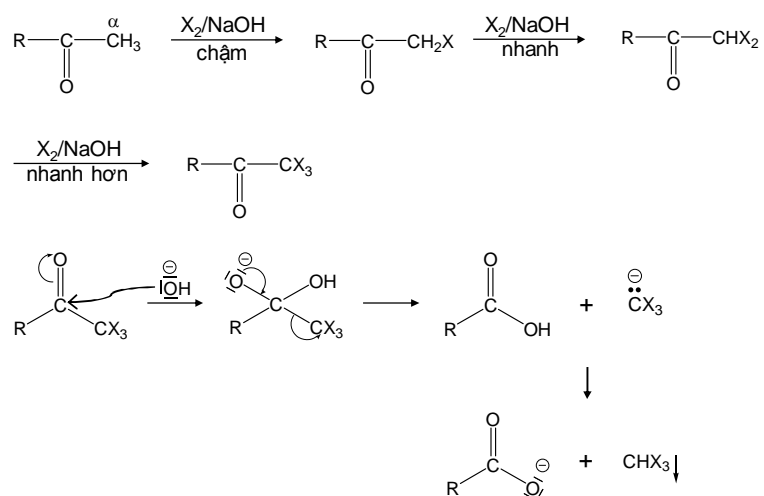


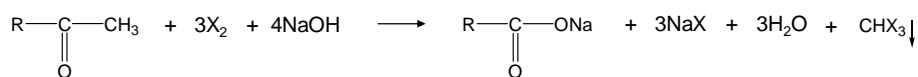
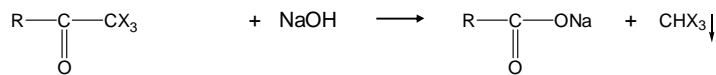
- Ví dụ: Điều chế Axit 2,2-dimethylpropanoic từ ethanol

## 7. Phản ứng halogen hóa:

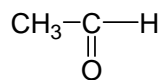


## 8. Phản ứng haloform: (chỉ với metyl xeton)





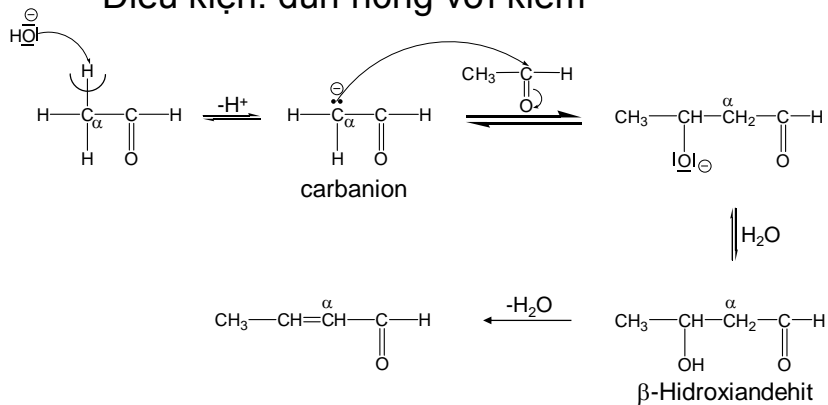
- Lưu ý : trường hợp đặc biệt khi R = H



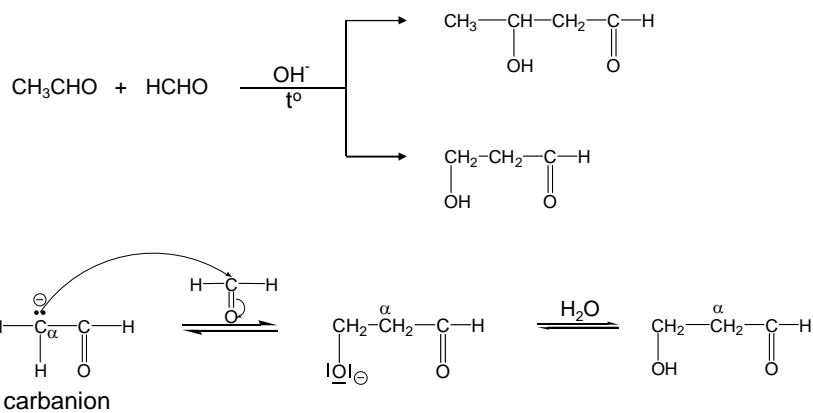
Axetandehit

### 9. Phản ứng andol hóa:

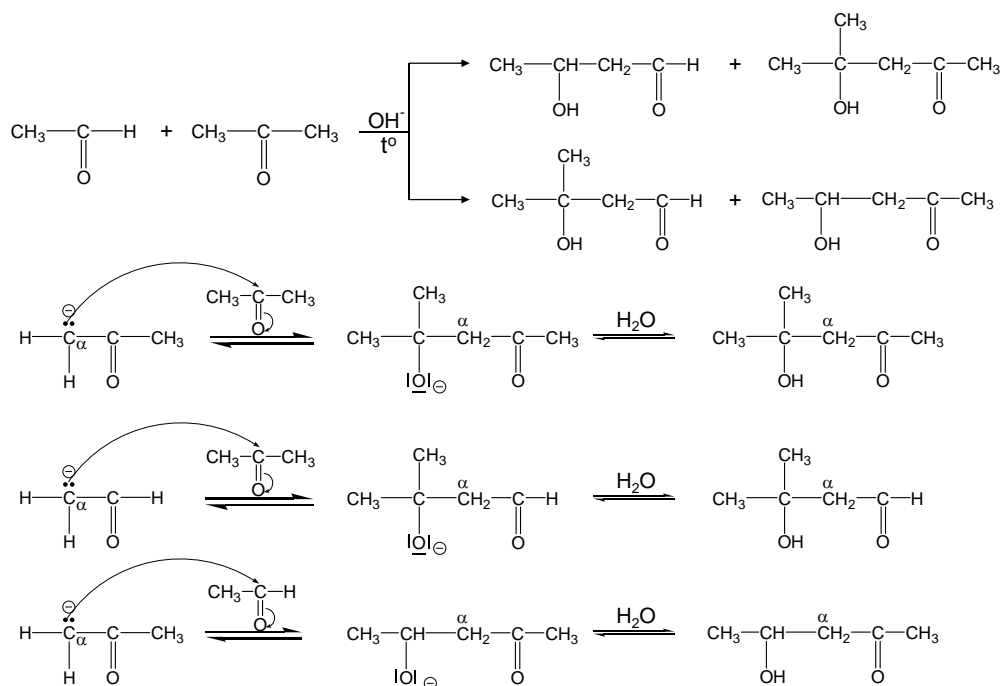
- Điều kiện: đun nóng với kiềm



- Phản ứng chỉ có một carbonyl tham gia như trên được gọi là phản ứng tự andol hóa.

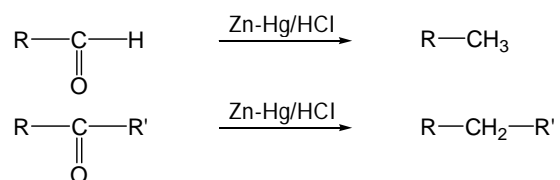


- Phản ứng andol giữa 2 carbonyl khác nhau được gọi là phản ứng andol hóa chéo.

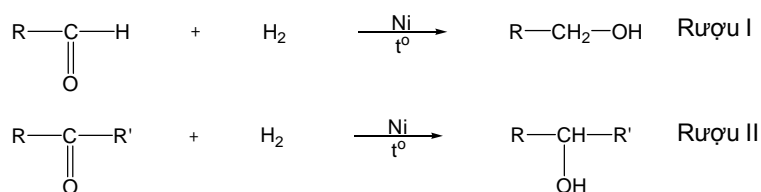


\* Phản ứng oxi - khử:

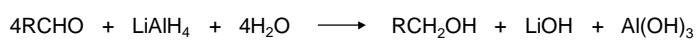
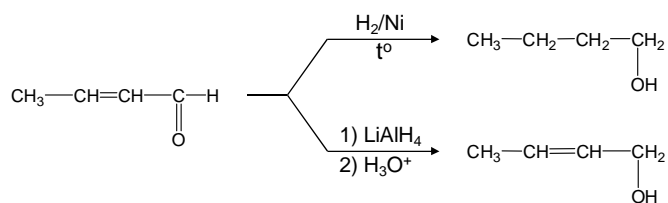
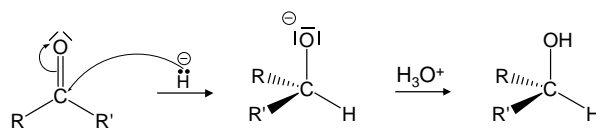
10. Phản ứng khử thành hydrocarbon (Clemensen):



11. Phản ứng khử thành ancol:



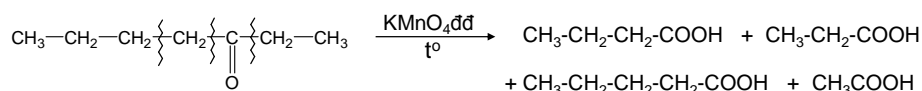
- Lưu ý nếu dùng  $\text{LiAlH}_4$ :



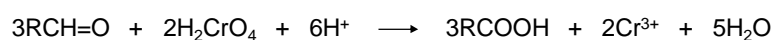
- $\text{LiAlH}_4$  là chất khử rất mạnh (khử cả axit, este thành rượu I)  $\rightarrow$   $\text{NaBH}_4$  khử yếu hơn và chọn lọc hơn (chỉ khử andehit, xeton).

## 12. Phản ứng oxi hóa:

- Xeton xem như không bị oxi hóa. Ở điều kiện oxi hóa mãnh liệt bị cắt đứt cho hỗn hợp axit  $\rightarrow$  không có giá trị tổng hợp.



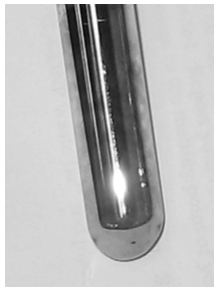
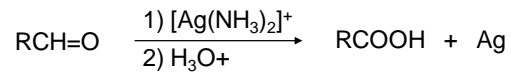
- Andehit có thể tác dụng với tác nhân oxi hóa mạnh như :  $\text{KMnO}_4$ ,  $\text{H}_2\text{CrO}_4$ ,  $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$  ...



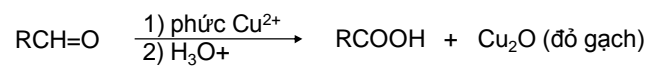
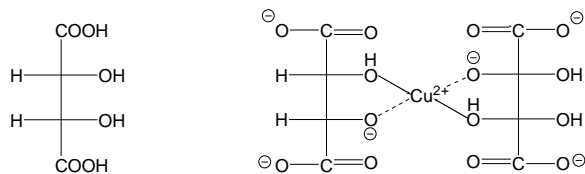
- Andehit phản ứng với một số thuốc thử có tính oxi hóa yếu như : Tollens, Fehling, Benedict ( $\text{Cu}^{2+}$ ), ... Ngoài ra, những thuốc thử này còn được dùng để nhận biết các đường khử.



- Thuốc thử Tollens ( $\text{AgNO}_3/\text{NH}_3$ )  $\rightarrow$  phản ứng tráng gương.

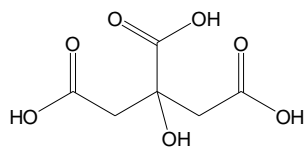


- Thuốc thử Fehling: Fehling A ( $\text{CuSO}_4$ ) + Fehling B (Natri kali tartat)

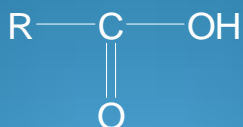


- Chỉ phản ứng với andehit béo.

- Thuốc thử Benedict:  $\text{CuSO}_4$  + Natri citrat



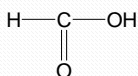
# CHƯƠNG V: AXIT CARBOXYLIC



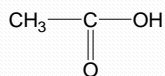
## I. Tên gọi:

### 1. Tên thông thường:

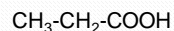
- Xuất phát từ nguồn gốc (hầu hết từ gốc Latin, một số gốc Hy Lạp).
- Thường sử dụng: iso, sec, tert, neo.
- Còn sử dụng đánh số theo mẫu tự Hy Lạp:  $\alpha$ ,  $\beta$ ,  $\gamma$  ...



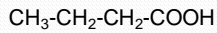
Axit formic  
(*formica* → kiến)



Axit axetic  
(*acetum* → dấm)

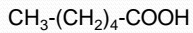


Axit propionic  
(*proto* → đầu tiên  
*pion* → béo)

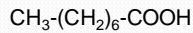


Axit butyric  
(*butyrum* → bơ)

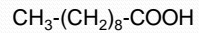
Axit isovaleric (Axit  $\beta$ -metylbutyric)  
(*valerian* → cây nữ lang)



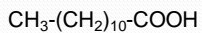
Axit caproic  
(*caper* → dê)



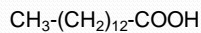
Axit caprilic



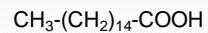
Axit capric



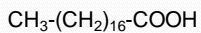
Axit lauric  
(*laurus* → nguyệt quế)



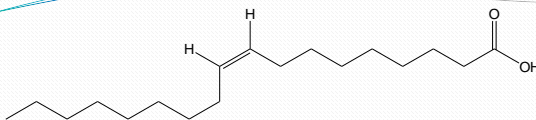
Axit myristic



Axit palmitic  
(*palmitin* → dầu cọ)

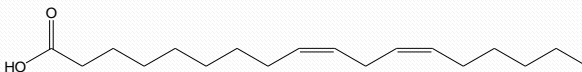


Axit stearic  
(*stearin* → mỡ động vật)



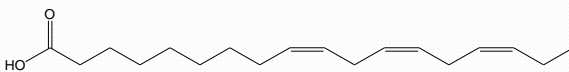
Axit cis-9-octadecenoic

Axit oleic (dầu oliu)  
(*oleum* → dầu)

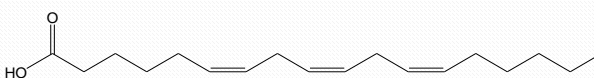


Axit cis,cis-9,12-octadecadienoic

Axit linoleic  
(*linoleum* → hạt lanh)

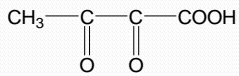


$\alpha$  (ALA) : all-cis-9,12,15-octadecatrienoic acid

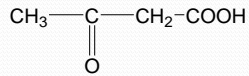


$\gamma$  (GLA) : all-cis-6,9,12-octadecatrienoic acid

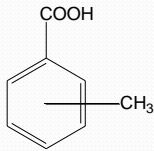
Axit linolenic



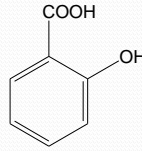
Axit axetoaxetic  
(Axit 3-oxobutanoic)



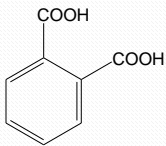
Axit pyruvic (Axit axetylformic)  
(Axit 2-oxobutanoic)



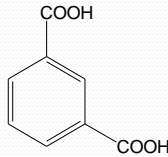
Axit *o,m,p*-toluic



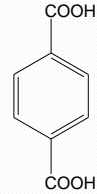
Axit salicylic



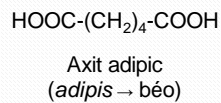
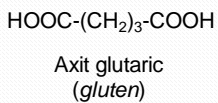
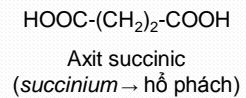
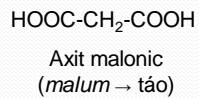
Axit phtalic

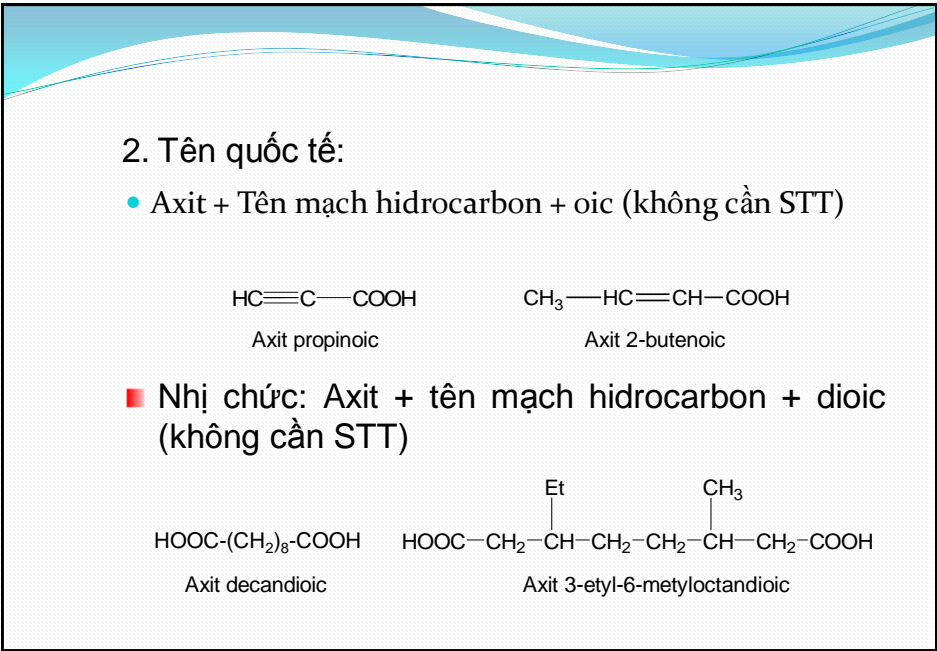
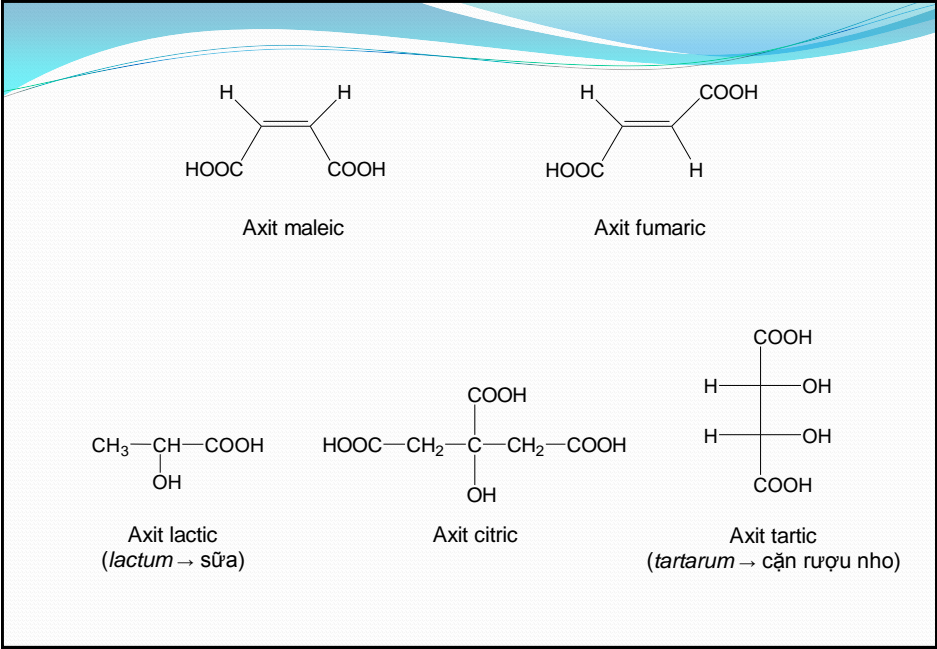


Axit isophtalic

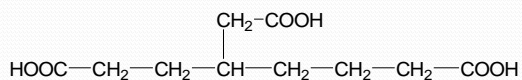


Axit terephthalic

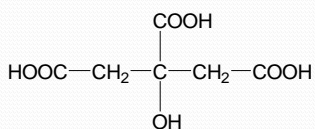




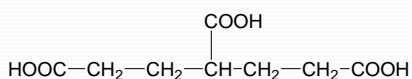
■ Đa chức:



Axit 4-carboximetyloctandioic

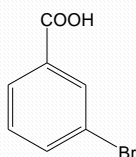


Axit 2-hidroxiopropan-1,2,3-tricarboxylic

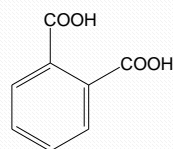


Axit pentan-1,3,5-tricarboxylic

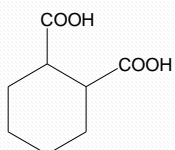
■ Axit vòng: Axit + tên vòng + carboxylic



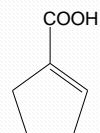
Axit 3-brombenzencarboxylic



Axit benzen-1,2-dicarboxylic



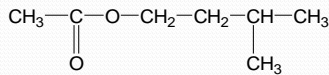
Axit xiclohexan-1,2-dicarboxylic



Axit 1-xiclopentencarboxylic

### 3. Tên este, muối:

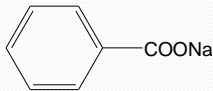
- Tên este: tên gốc axit bỏ ic thêm at + tên gốc ankyl (áp dụng với cả tên thông thường và tên quốc tế) → carboxylat ankyl.



Axetat isoamyl

Etanoat isoamyl

- Tên muối: tên gốc axit bỏ ic thêm at + tên cation

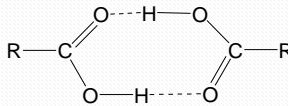


$\text{CH}_3\text{COONH}_4$

Axetat amoni

## II. Tính chất vật lý:

- Các axit đơn chức đều là chất lỏng hoặc chất rắn. Các axit thơm đều là chất rắn.
- Tạo liên kết hidro liên phân tử nên có nhiệt độ sôi, nhiệt độ nóng chảy cao hơn các nhóm chức hữu cơ khác có cùng số C.
- Tạo liên kết hidro với  $\text{H}_2\text{O}$  nên tan tốt trong nước.

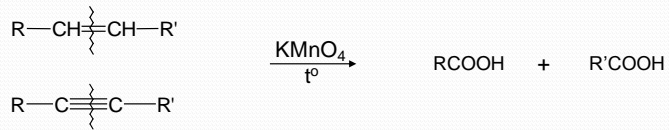




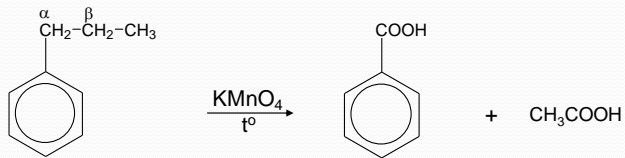
### III. Điều chế:

#### 1. Phản ứng oxi hóa:

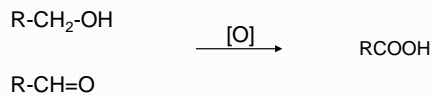
##### a. Từ anken, ankin:



##### b. Từ aren (có dây nhánh): điều chế axit thơm

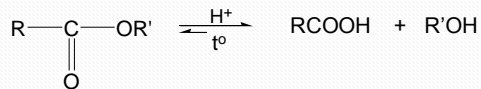
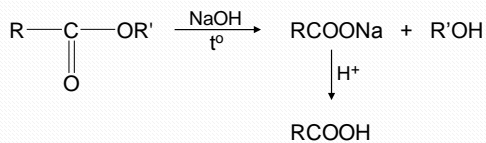
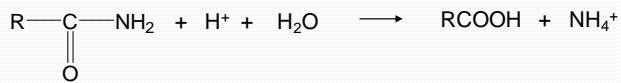
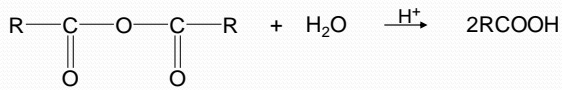
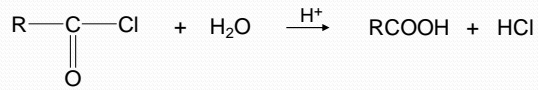


##### b. Từ rượu I, andehit:

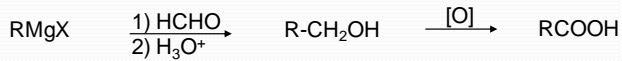
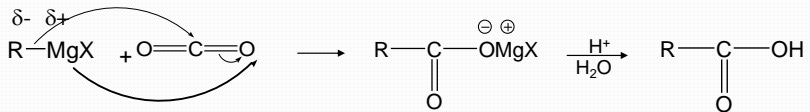


## 2. Điều chế từ các dẫn xuất của axit:

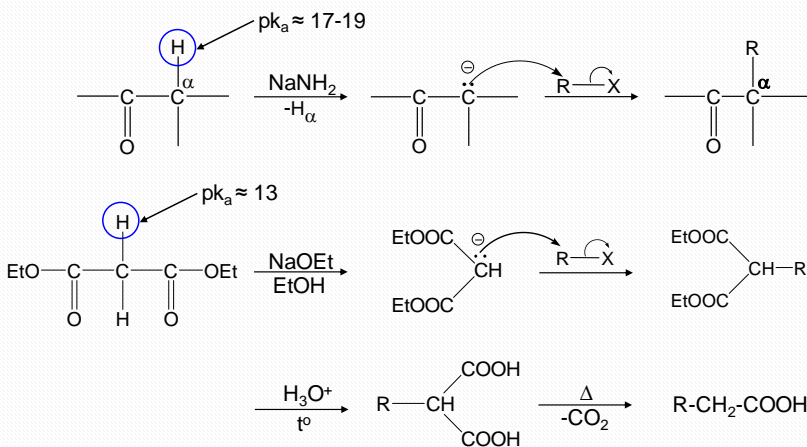
### ■ Dùng phản ứng thủy phân trong môi trường axit

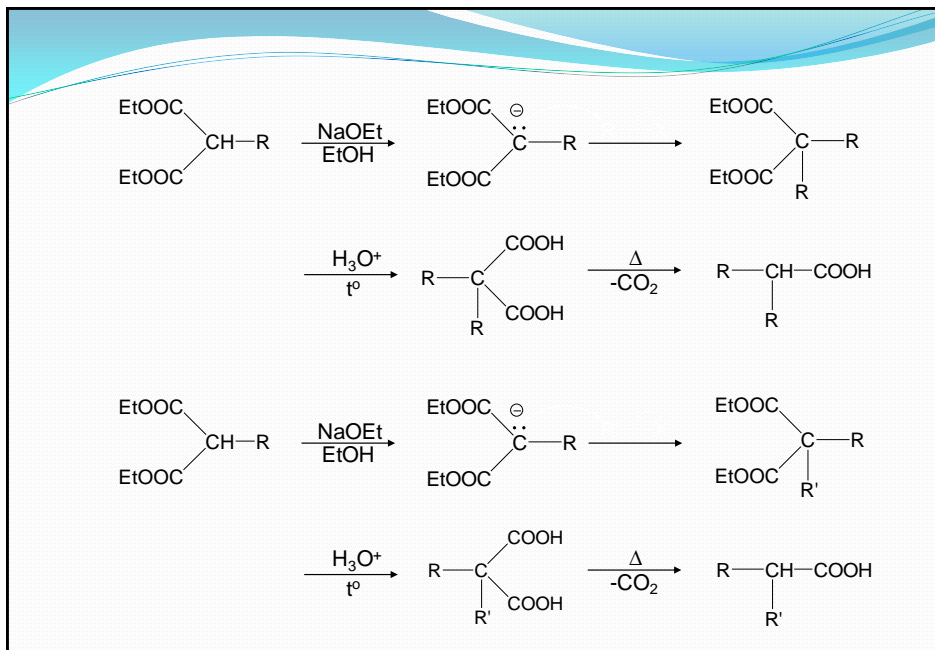


### 3. Từ tác chất Grignard:

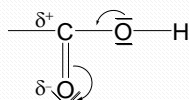


### 4. Tổng hợp malonic:



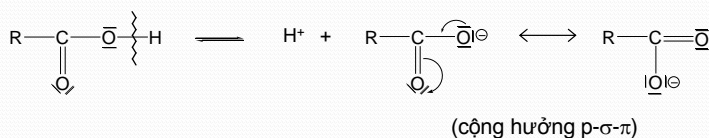


#### IV. Tính chất hóa học:



- Tuy cũng chứa nhóm C=O nhưng axit carboxylic lại không cho phản ứng cộng thân hạch như carbonyl (phản ứng với CN<sup>-</sup>, NaHSO<sub>3</sub>, NH<sub>3</sub>, ...)

## 1. Tính axit:

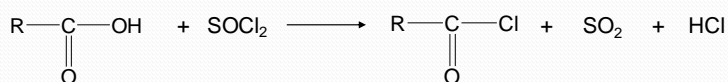
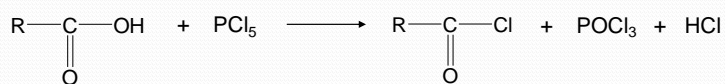


- $K_a$  của axit carboxylic khoảng  $10^{-5}$  ( $pK_a \approx 5$ ). Tính axit mạnh hơn phenol, ancol nhưng yếu hơn các axit vô cơ mạnh như: HCl, H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>, ...

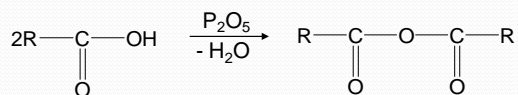
- Những nhóm rút điện tử làm tăng tính axit, những nhóm đẩy điện tử làm giảm tính axit.
- Đối với axit thơm những nhóm rút điện tử ở vị trí orto, para làm tăng tính axit, ngược lại những nhóm cho điện tử ở vị trí này làm giảm tính axit.
- Axit carboxylic thể hiện tính axit qua các phản ứng :
  - + Phản ứng với kim loại: Na, Zn, ...
  - + Phản ứng với oxit kim loại: CaO, ...
  - + Phản ứng với bazơ: NaOH, NH<sub>3</sub>, ...
  - + Phản ứng với muối của axit yếu: CaCO<sub>3</sub>, ...

## 2. Phản ứng tạo các dẫn xuất của axit:

### a. Clorua axit:



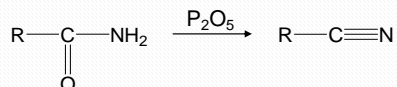
### b. Anhidric axit:



### c. Amid:

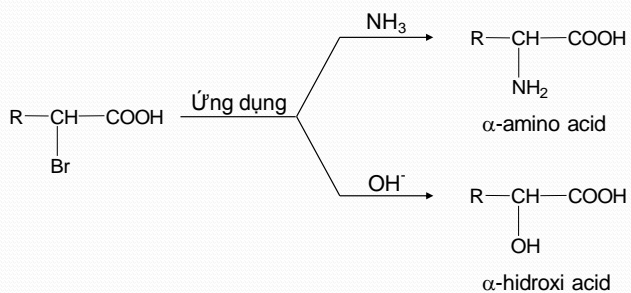
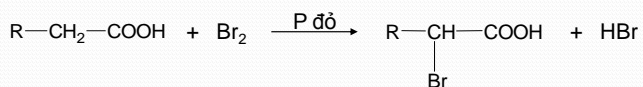


### d. Nitril:



### e. Este (xem lại ancol):

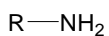
### 3. Phản ứng thế H $\alpha$ (Hell-Vohhard-Zelinsky):



### 4. Phản ứng khử:



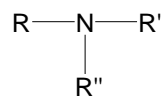
# CHƯƠNG VI: AMIN



Amin I



Amin II

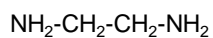


Amin III

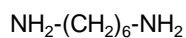
## I. Tên gọi:

### 1. Tên thông thường:

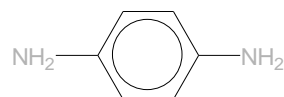
- Một số diamin có tên thông thường:



Etylendiamin

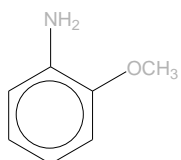


Hexametylendiamin

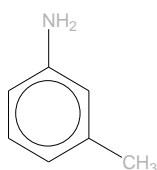


p-Phenyldiamin

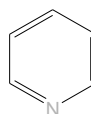
- Một số amin thơm có tên thông thường:



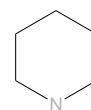
o-Anisidin



m-Toludin



Piridin



Piperidin



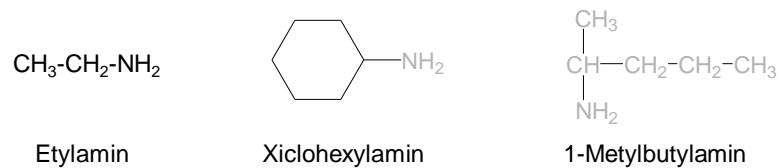
## 2. Tên quốc tế:

### a. Amin I:

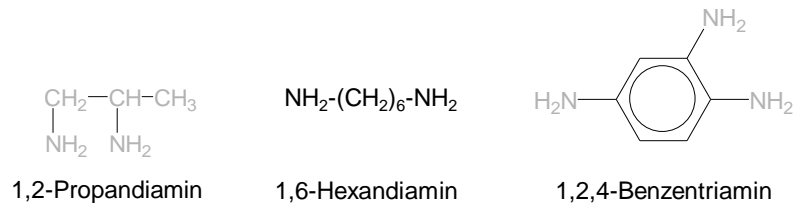
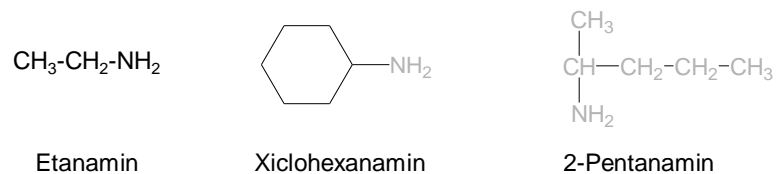
- Cách 1: Xem  $\text{NH}_2$  là nhóm thế  $\rightarrow$  amino



- Cách 2: Ankyamin (tên gốc hydrocarbon + amin)  $\rightarrow$  chỉ thích hợp cho công thức đơn giản

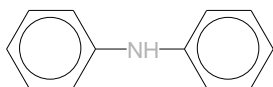


- Cách 3: Ankanamin-STT (nếu cần)

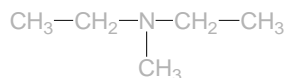


## b. Amin II,III:

- Cách 1: Tên các gốc hydrocarbon + amin

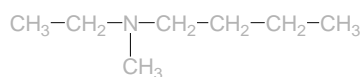


Diphenylamin

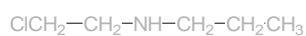


Dietylmetylamin

- Cách 2: Chọn dây dài nhất làm mạch chính. Các nhóm thế còn lại xem như dẫn xuất của amino.

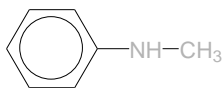


N-Etyl-N-metylbutanamin

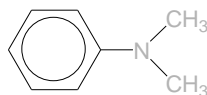


N-(2-cloetyl)propanamin  
(2-cloetylpropylamin)

## c. Amin thơm: mạch chính là anilin

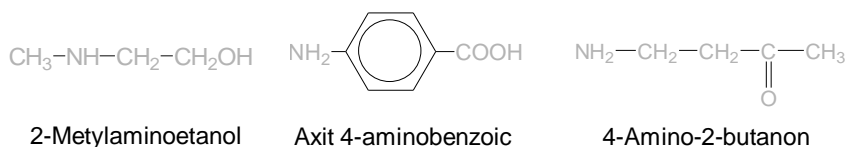


N-Metylanilin

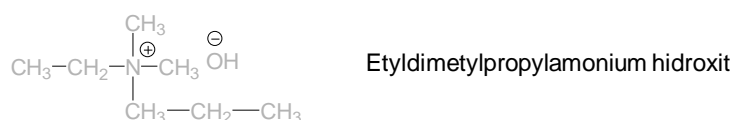


N,N-Dimetylanilin

d. Khi amin là nhóm thế → amino



e. Muối amoni:

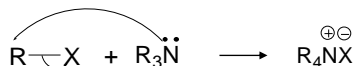
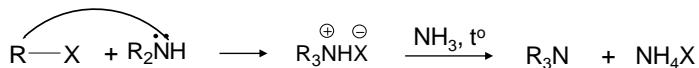
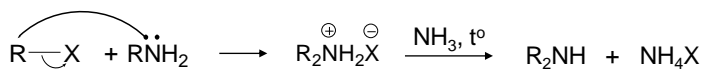
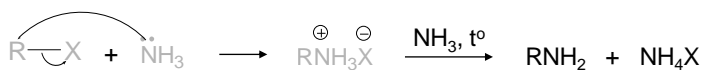


## II. Tính chất vật lý:

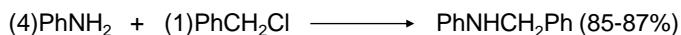
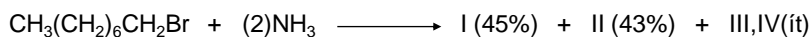
- Phân cực hơn ankan nhưng kém hơn ancol, axit.
- Trừ amin III, amin I, II có khả năng tạo liên kết hidro liên phân tử.
- Nhiệt độ sôi, nóng chảy cao hơn các nhóm chức khác nhưng thấp hơn ancol, axit. Giữa các đồng phân amin I có điểm sôi cao nhất, amin III có điểm sôi thấp nhất.
- Mùi khó chịu: cá, nước tiểu (giống đạm phân hủy).

### III. Điều chế:

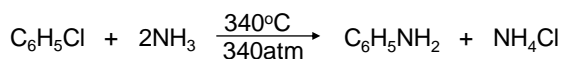
#### 1. Từ halogenua ankyl (RX):



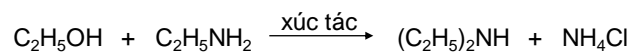
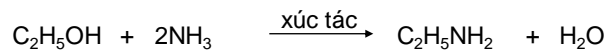
- Rất khó dừng ở phản ứng đầu vì càng về sau N càng có hoạt tính cao → hỗn hợp sản phẩm. Muốn thu được sản phẩm đơn ankyl hóa phải dùng dư  $\text{NH}_3$ . Ví dụ:



- Aryl halogenua phản ứng khó khăn, phải thực hiện phản ứng ở nhiệt độ cao, áp suất cao.

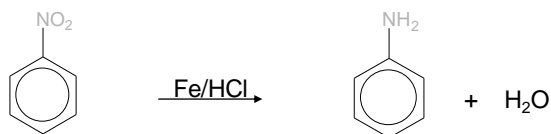


- Có thể thay halogenua ankyl bằng ancol với xúc tác axit vô cơ hoặc oxit nhôm.

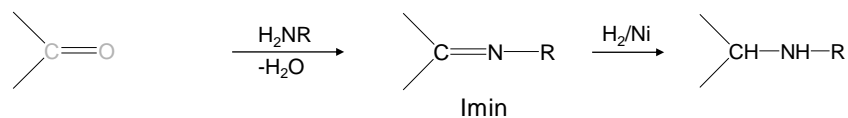
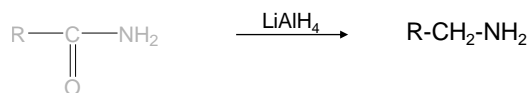
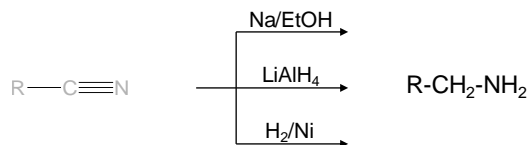


## 2. Từ nitro:

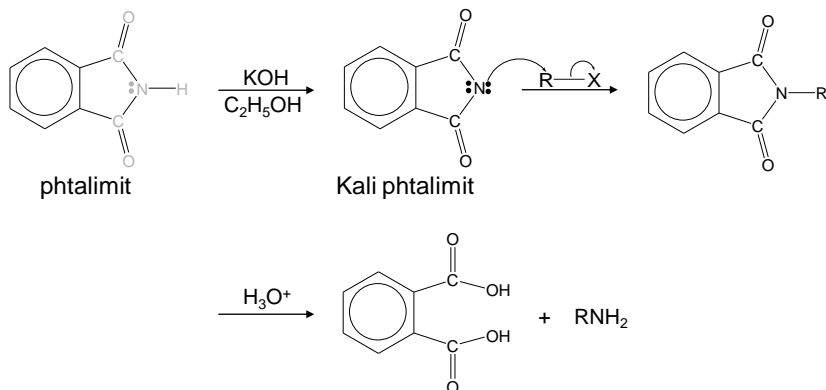
- Dùng H đang sinh: Fe/HCl, Sn/HCl, ...



## 3. Từ nitrin, amid, imin (phản ứng khử):



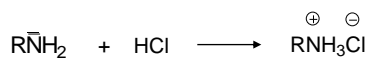
#### 4. Phản ứng Gabriel:



#### IV. Tính chất hóa học:

##### 1. Tính bazơ:

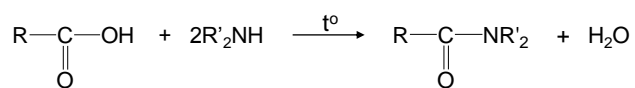
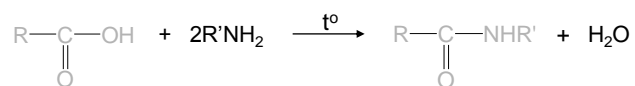
- N của amin có đôi điện tử tự do
- Xét về tính bazơ: III > II > I > amin thơm
- Amin phản ứng với axit cho ra muối vô cơ cho muối hòa tan trong nước. Người ta lợi dụng điều này để tách amin ra khỏi những hợp chất trung hòa khác.



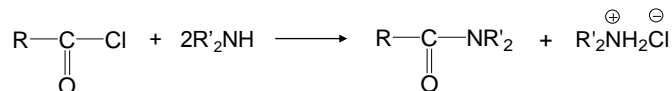
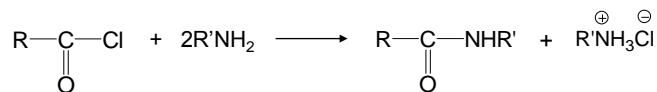
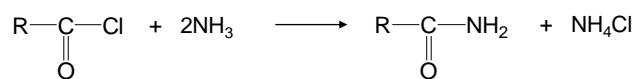
2. Phản ứng anky hóa (xem lại phần điều chế) :

3. Phản ứng ancy hóa :

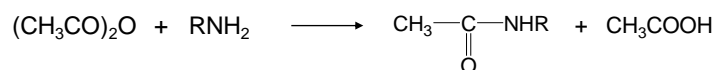
➤ Axit carboxylic:



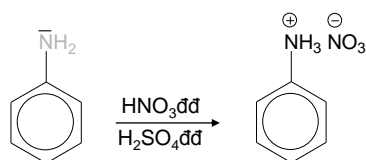
➤ Clorua axit :



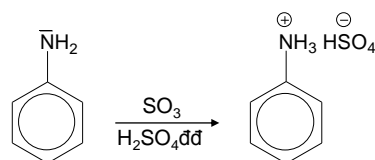
➤ Anhidric axit:



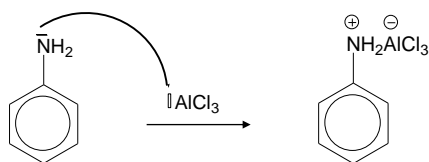
- $(\text{CH}_3\text{CO})_2\text{O}$  có thể viết tắt thành  $\text{Ac}_2\text{O}$ .
- Sản phẩm của phản ứng ancol hóa - amid thường được dùng để bảo vệ nhóm amin.
- **Anilin không thể phản ứng trực tiếp trong các phản ứng thế thân điện tử** (trừ phản ứng halogen hóa) mà phải bảo vệ nhóm amino trước rồi mới tiến hành phản ứng, sau đó khử nhóm bảo vệ trả lại nhóm amino.



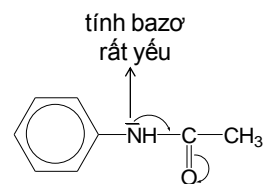
Anilinium nitrat



Anilinium hidrosunfat



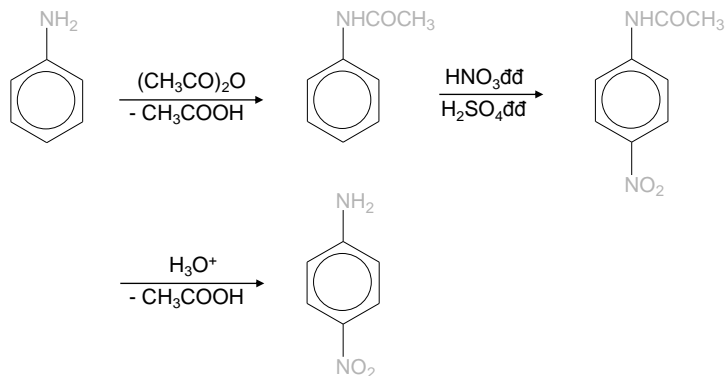
Ankyl/ancyl hóa  
Fridel-Crafts



Cộng hưởng p- $\sigma$ - $\pi$

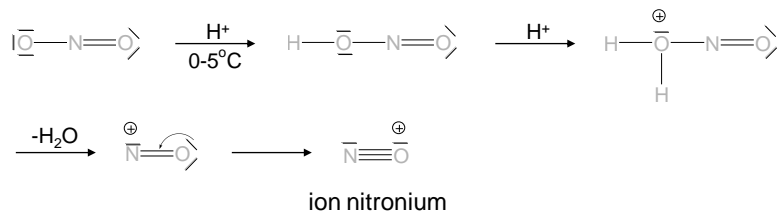
tính bazơ  
rất yếu



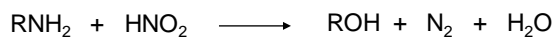


#### 4. Phản ứng với axit nitro $\text{HNO}_2$ (nitroso hóa):

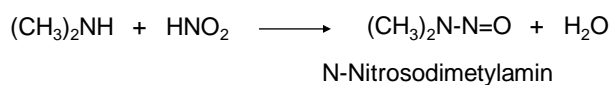
- $\text{HNO}_2$  rất kém bền ở nhiệt độ thường nên phải tạo ra bằng cách cho muối ( $\text{NaNO}_2$ ,  $\text{KNO}_2$ ) phản ứng với axit mạnh ( $\text{HCl}$ ,  $\text{H}_2\text{SO}_4$ ,  $\text{HNO}_3$ ) ở nhiệt độ thấp  $0-5^\circ\text{C}$ .



➤ Amin no bậc I:

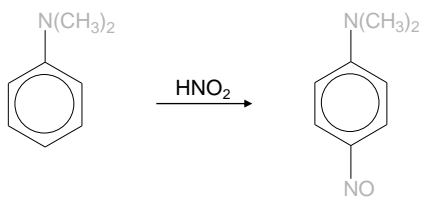


➤ Amin no và Amin thơm bậc II:



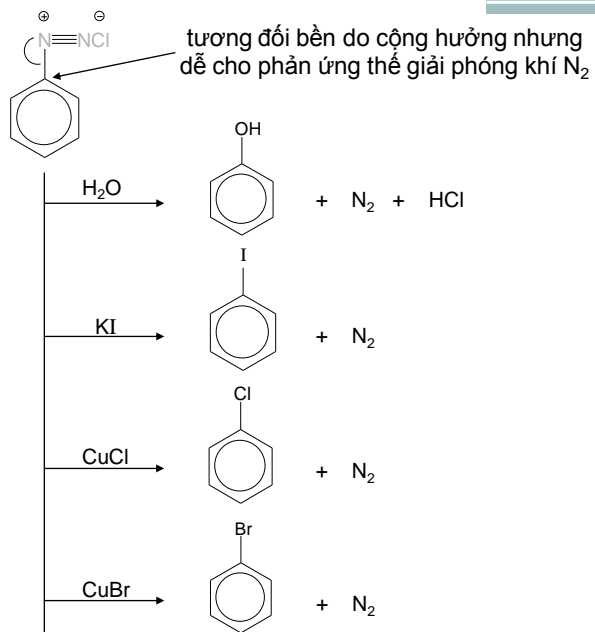
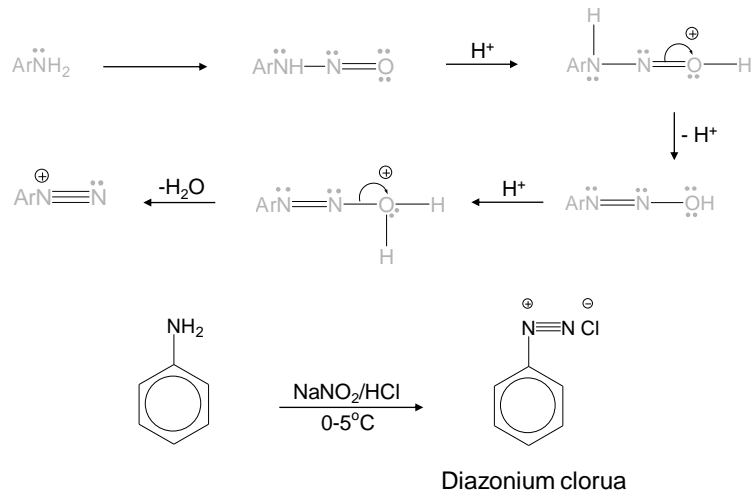
➤ Amin no bậc III: không phản ứng

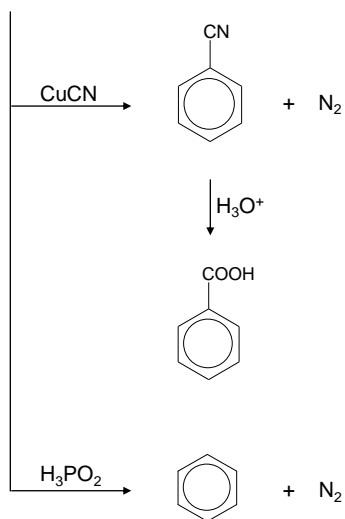
➤ Amin thơm bậc III:



p-Nitro-N,N-dimetylanilin

➤ Amin thơm bậc I:





➤ Ví dụ: điều chế 1,3-Dibrombenzen từ benzen

