

NGÔ NGỌC AN

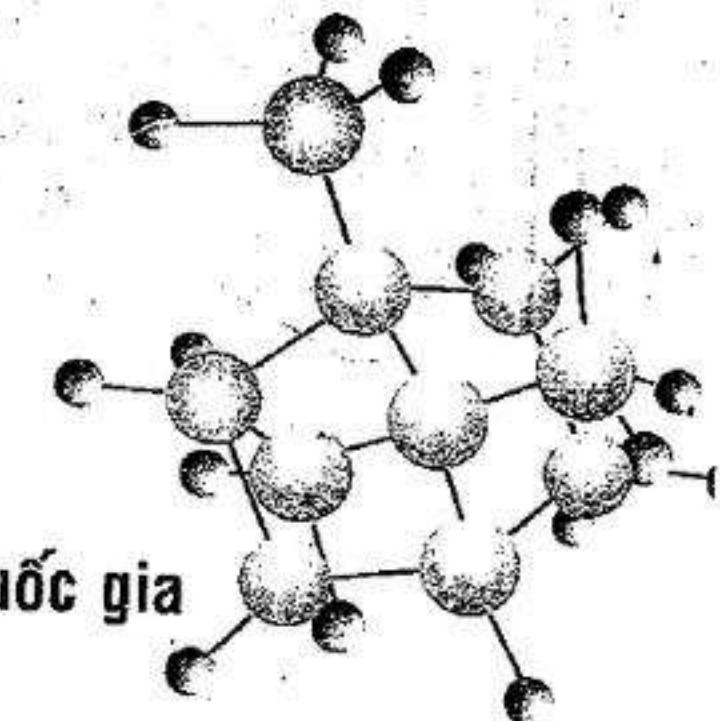
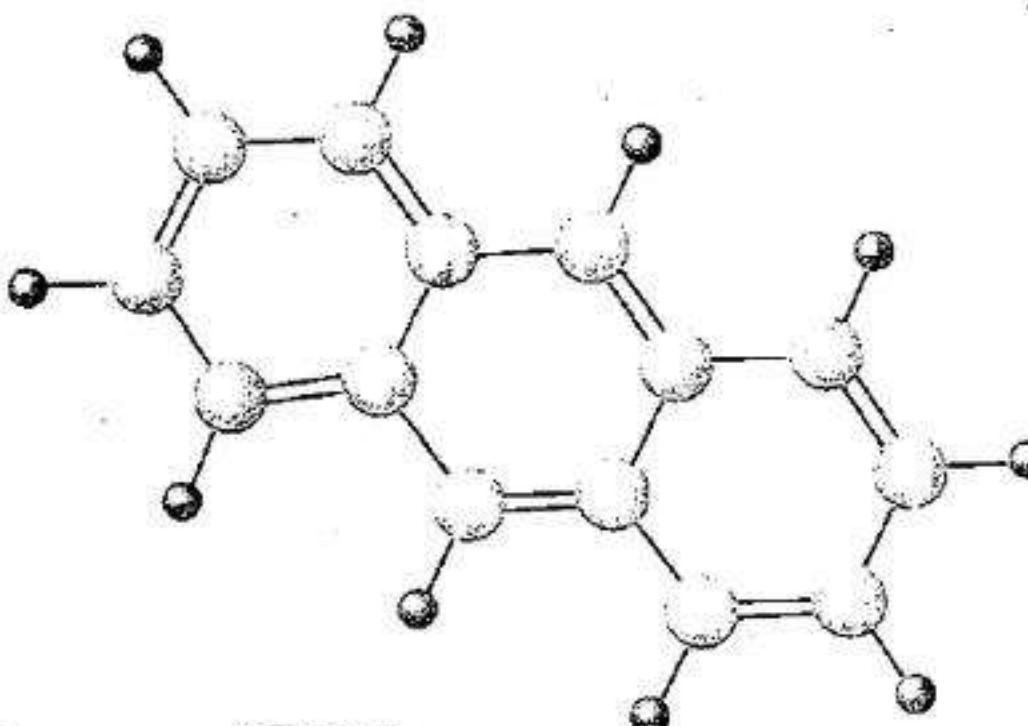
Giúp trí nhớ

CHUỖI PHẢN ỨNG HÓA HỌC

⇒ Dành cho học sinh 10, 11, 12

⇒ Bồi dưỡng học sinh giỏi

⇒ Ôn thi tốt nghiệp THPT và các kì thi Quốc gia



(Tái bản lần 5,
có sửa chữa)

www.daykemquynhon.ucoz.com

NGÔ NGỌC AN

**GIÚP TRÍ NHỚ
CHUỖI PHẢN ỨNG
HÓA HỌC**

- ❖ Dùng cho học sinh lớp 10 - 11 - 12
- ❖ Bồi dưỡng học sinh giỏi
- ❖ Ôn thi tốt nghiệp THPT và các kì thi Quốc gia

(Tái bản lần thứ năm, có sửa chữa)

NHÀ XUẤT BẢN ĐẠI HỌC SƯ PHẠM

Lời nói đầu

Để phục vụ cho việc ôn luyện của học sinh chuẩn bị thi vào các trường Đại học và Cao đẳng, chúng tôi biên soạn cuốn **“Giúp trí nhớ chuỗi phản ứng Hóa học”** nhằm giúp các em học sinh có một số kiến thức cơ bản, rèn luyện kĩ năng làm các bài tập.

Cuốn sách được biên tập gồm 2 phần: Hóa học Hữu cơ và Hóa học Vô cơ. Ở mỗi phần, chúng tôi đều trình bày 2 phần chính:

Phần thứ nhất là những kiến thức cơ bản về tính chất hóa học đặc trưng của các chất.

Phần thứ hai là bài tập mẫu. Mỗi một bài tập đều có hướng dẫn cách giải nhằm giúp các em học sinh suy nghĩ và tập dượt giải các dạng bài tập về chuỗi phản ứng hoá học.

Khi sử dụng cuốn sách, trước tiên các em học sinh nên xem kĩ phần hệ thống kiến thức để ôn lại những tính chất hóa học đặc trưng của các chất, sau đó làm các bài tập căn bản để nắm vững các phương pháp giải các bài tập về chuỗi phản ứng hoá học.

Chúng tôi mong cuốn sách sẽ giúp ích được phần nào cho bạn đọc, nhất là đối với các em học sinh đang chuẩn bị cho kì thi tuyển sinh Đại học và Cao đẳng. Xin ghi nhận và cảm ơn mọi ý kiến đóng góp, chỉ ra những chỗ thiếu sót để những lần tái bản sau hoàn chỉnh hơn.

TÁC GIẢ

Phần I: HÓA HỌC HỮU CƠ

**Chương
I**

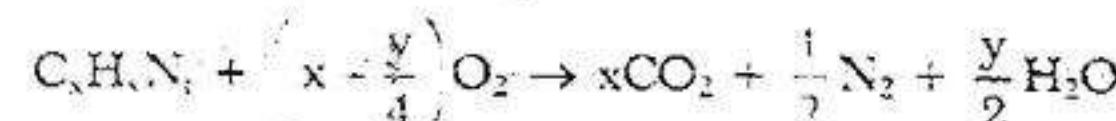
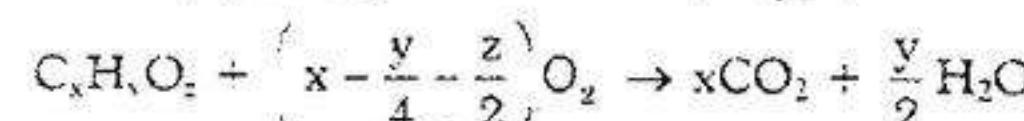
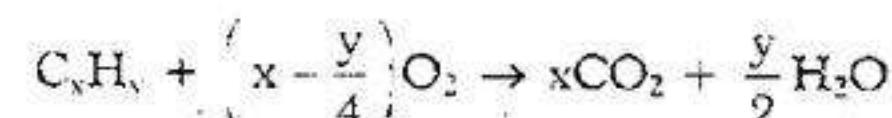
HIDROCACBON

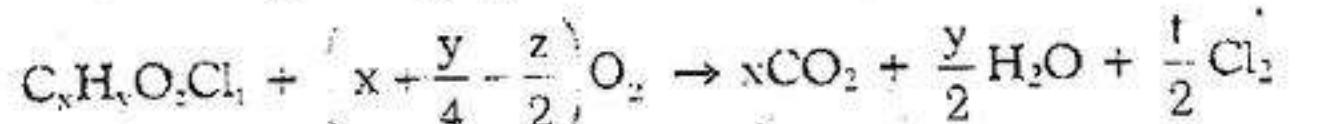
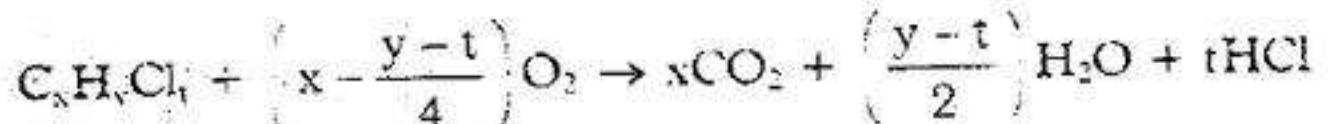
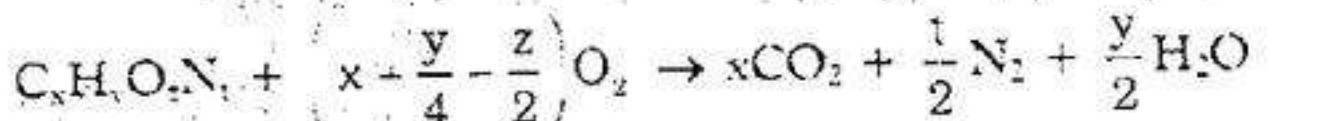
A. CÔNG THỨC TỔNG QUÁT CỦA HIDROCACBON

1. Ankan: C_nH_{2n+2} ($n \geq 1$)
2. Xicloankan: 1 vòng C_nH_{2n} ($n \geq 3$)
Nhiều vòng: $C_nH_{2n+2-2x}$ (x là số vòng)
3. Hidrocacbon không no mạch hở: $C_nH_{2n+2-2k}$
(k là số nối đôi hay số liên kết π)
4. Anken: C_nH_{2n} ($n \geq 2$)
5. Xicloanken: C_nH_{2n-2} ($n \geq 3$) (1 vòng)
6. Ankin: C_nH_{2n-2} ($n \geq 2$)
7. Ankadien: C_nH_{2n-2} ($n \geq 3$)
8. Aren: C_nH_{2n-6} ($n \geq 6$)
9. Aren có gắn nhánh không no: $C_nH_{2n-6-2k}$
(k là số nối đôi hay số liên kết π ngoài vòng)

B. PHƯƠNG TRÌNH ĐỐT CHÁY CỦA HIDROCACBON

VÀ DẪN XUẤT CỦA HIDROCACBON (DẠNG TỔNG QUÁT)

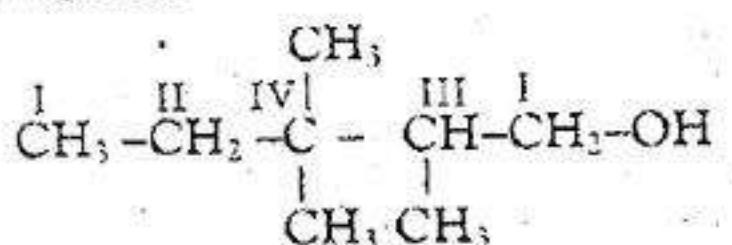




Lưu ý: Nhiệt phân C_xH_y trong chân không cho C và H₂.

C. BẬC NGUYÊN TỬ CACBON

Bậc nguyên tử cacbon chỉ rõ số lượng nguyên tử cacbon khác liên kết trực tiếp với nó.



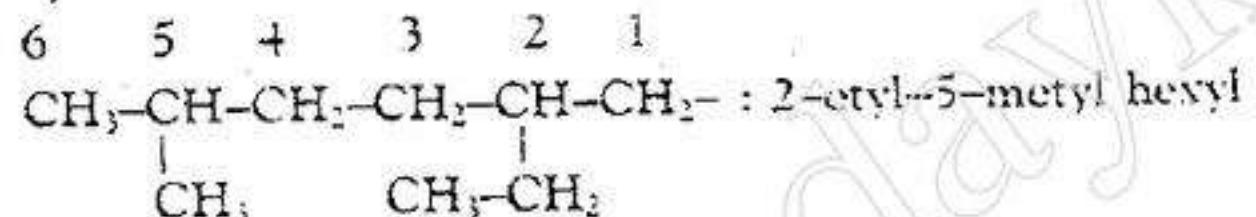
D. TÊN GỐC HIĐROCACBON

1. **Gốc hiđrocacbon là gì?** Phần còn lại của hiđrocacbon khi mất đi một hay nhiều nguyên tử hiđro.

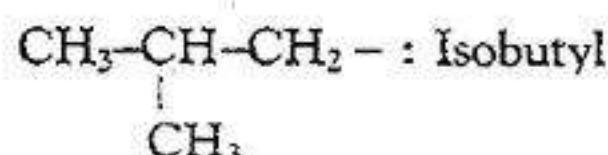
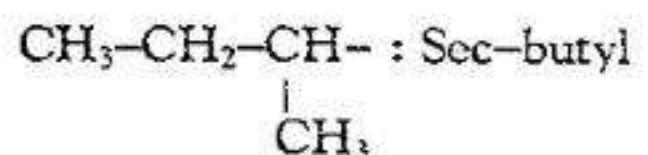
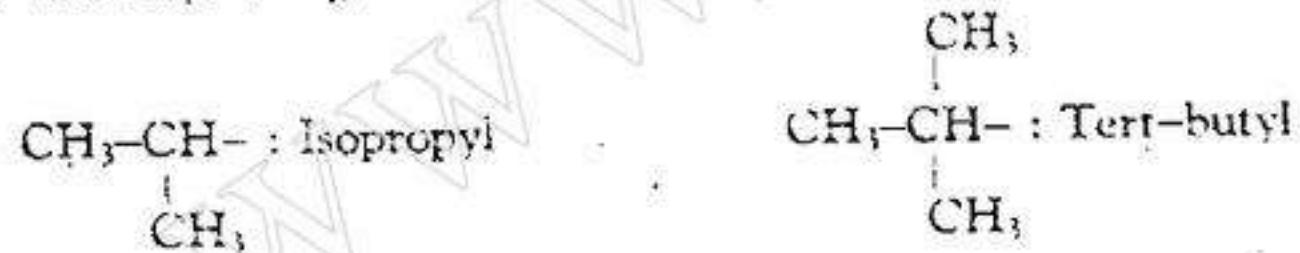
2. **Gốc hóa trị 1**

a) **Gốc no:** CH_3- : methyl
 C_2H_5- : etyl

b) **Gốc hiđrocacbon no mạch nhánh**



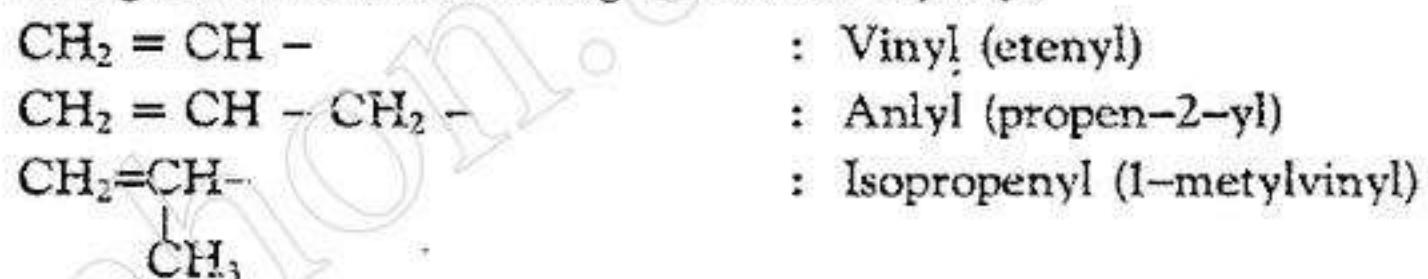
Chú ý: các trường hợp sau đây (trong trường hợp không có nhóm thế vẫn được dùng):



(sec: gốc ở vị trí C bậc II; tert: gốc ở vị trí C bậc III)

c) **Gốc hiđrocacbon không no** có hóa trị 1

Các gốc hiđrocacbon không no có hóa trị một:



- Có một nối ba: có đuôi inyl

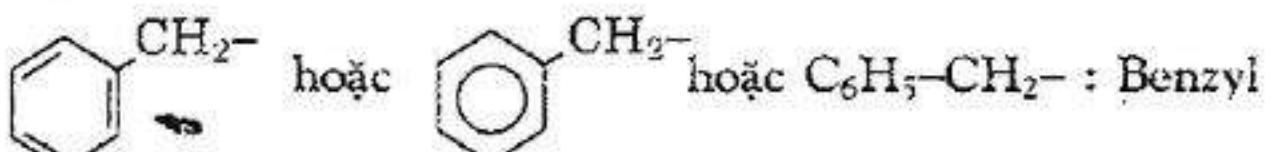
- Có hai nối đôi: có đuôi dienyl

Mạch chính là mạch không no được đánh số bắt đầu từ nguyên tử cacbon có hóa trị tự do.

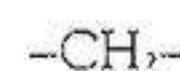
Ví dụ:



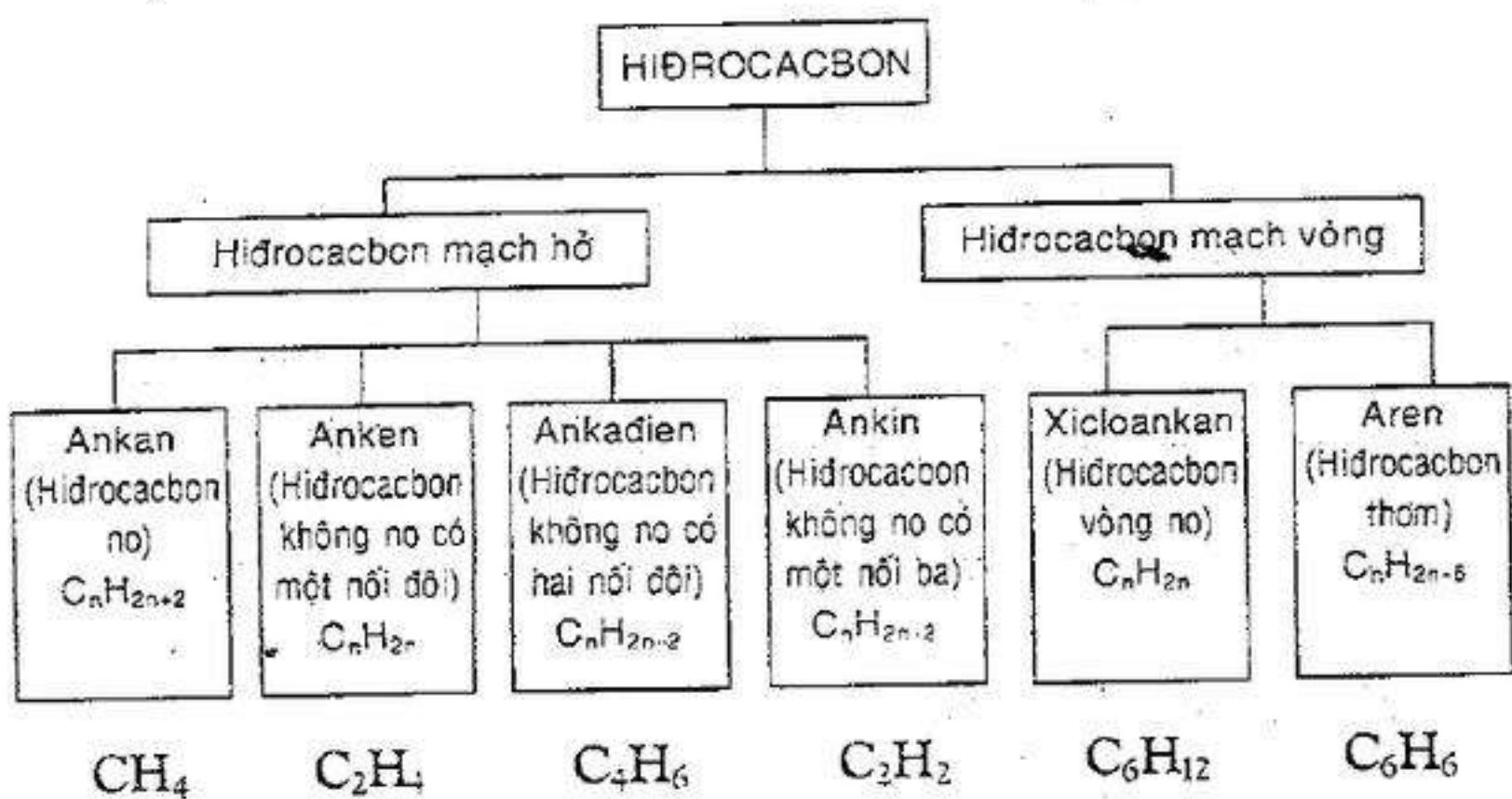
d) **Gốc hiđrocacbon thơm**



3. **Gốc hiđrocacbon hóa trị 2**



E. PHÂN LOẠI HIDROCACBON



I. ANKAN (PARAFIN)

I. ĐỊNH NGHĨA

Ankan là loại hiđrocacbon chứa nối đơn, mạch hở. Công thức C_nH_{2n+2} với $n \geq 1$.

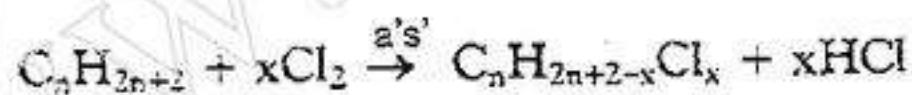
II. TÍNH CHẤT HÓA HỌC

1. Phản ứng thế với Cl_2 , Br_2

a) Điều kiện phản ứng

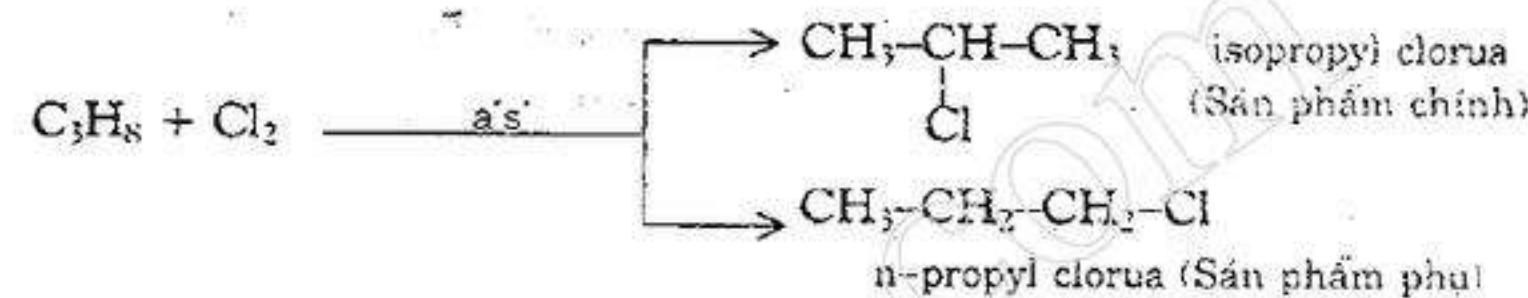
- Ánh sáng khuếch tán (phản ứng thế);
- Ánh sáng mạnh (phản ứng hủy).

b) Phương trình tổng quát



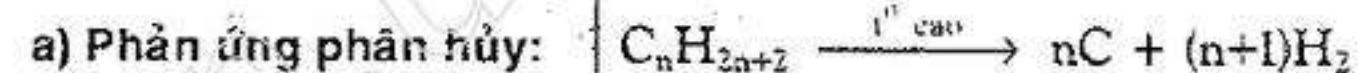
- Quy tắc thế: Nguyên tử hiđro ở nguyên tử cacbon có bậc càng cao, càng dễ được thế bởi clo (hoặc brom).

Ví dụ:

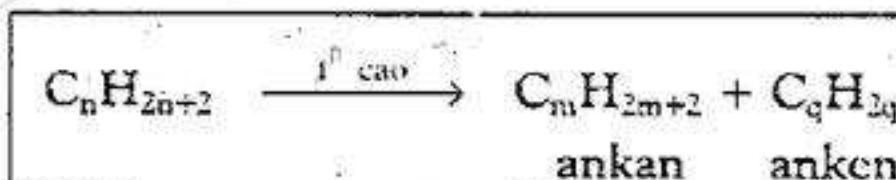


Dựa vào phản ứng trên ta nhận biết được ankan: làm mất màu vàng của khí Cl_2 , màu nâu đỏ của dung dịch brom, sản phẩm của phản ứng làm đỏ giấy quỳ tím ẩm.

2. Phản ứng nhiệt phân: 3 kiểu phản ứng tùy điều kiện

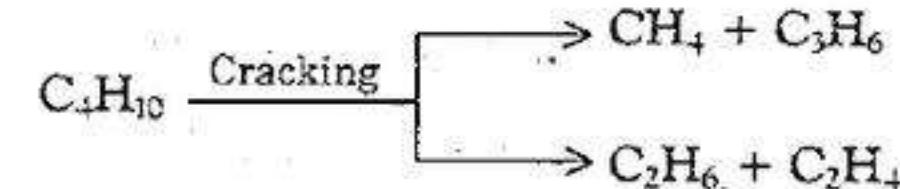


b) Phản ứng cracking:

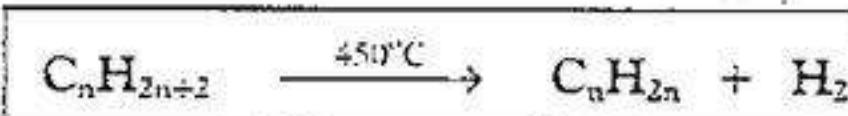


$$n \geq 3 ; m \geq 1 ; q \geq 2.$$

Ví dụ:

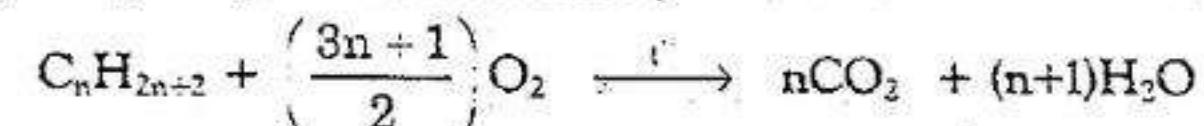


c) Phản ứng loại hiđro (đehiđro)



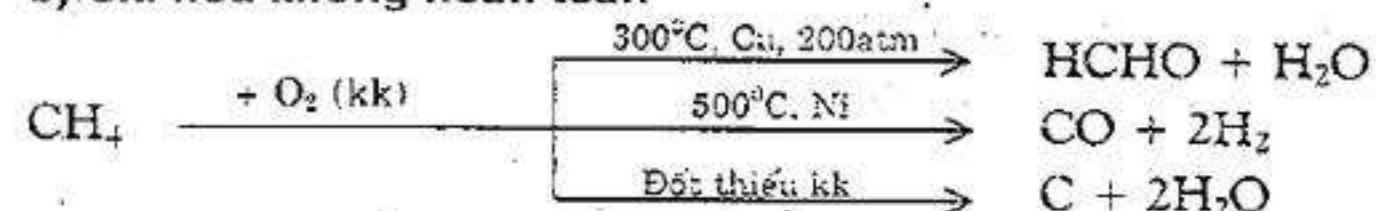
3. Phản ứng cháy

a) Cháy trong oxi (oxi hóa hoàn toàn)



Phản ứng cháy được sử dụng trong đời sống và công nghiệp.

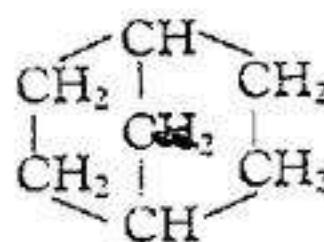
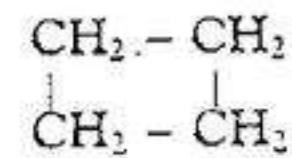
b) Oxi hóa không hoàn toàn



Vòng càng nhỏ (3, 4 cạnh) thì càng kém bền, vòng càng lớn (5, 6 cạnh) thì càng bền.

Công thức chung: C_nH_{2n} với $n \geq 3$.

Ví dụ:



II. TÍNH CHẤT HÓA HỌC

Phản ứng	Phương trình phản ứng
Cộng mở vòng	$\Delta + H_2 \xrightarrow[Ni, 80^\circ C]{} CH_3-CH_2-CH_3$ $\text{[C]} + H_2 \xrightarrow[Ni, 120^\circ C]{} CH_3-CH_2-CH_2-CH_3$ $\begin{array}{c} CH_2 \\ \\ >CH_2 + Br_2 \rightarrow Br-CH_2-CH_2-CH_2-Br \\ \\ H_2C \end{array}$
Thể	Tham gia phản ứng thể bình thường như anken
Oxi hóa	$C_nH_{2n} + \frac{3n}{2} O_2 \rightarrow nCO_2 + nH_2O$
Đe hidro	Dưới tác dụng của nhiệt, có mặt chất xúc tác (Ni, Pt, Pd), xiclohexan có thể bị tách cho hidro và benzen: $C_6H_{12} \xrightarrow[t^\circ, Pd]{} C_6H_6 + 3H_2$

§3. ANKEN (OLEFIN)

I. ĐỊNH NGHĨA

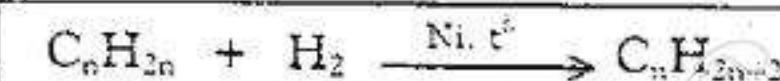
Anken (hay olefin) là những hidrocacbon mạch hở có một liên kết đôi trong phân tử.

Công thức chung: C_nH_{2n} với $n \geq 2$.

II. TÍNH CHẤT HÓA HỌC

1. Phản ứng cộng (đặc trưng)

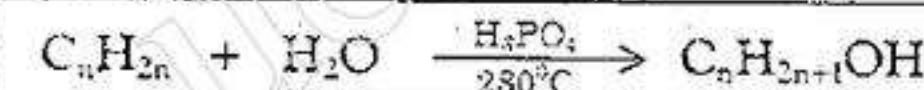
a) Cộng hidro



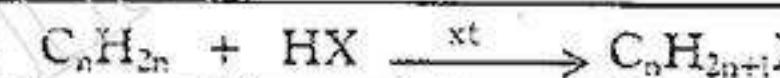
b) Cộng halogen ($X = Cl, Br, I$)



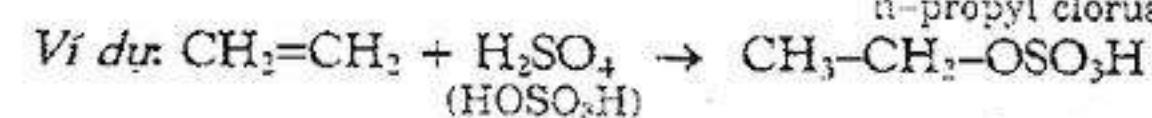
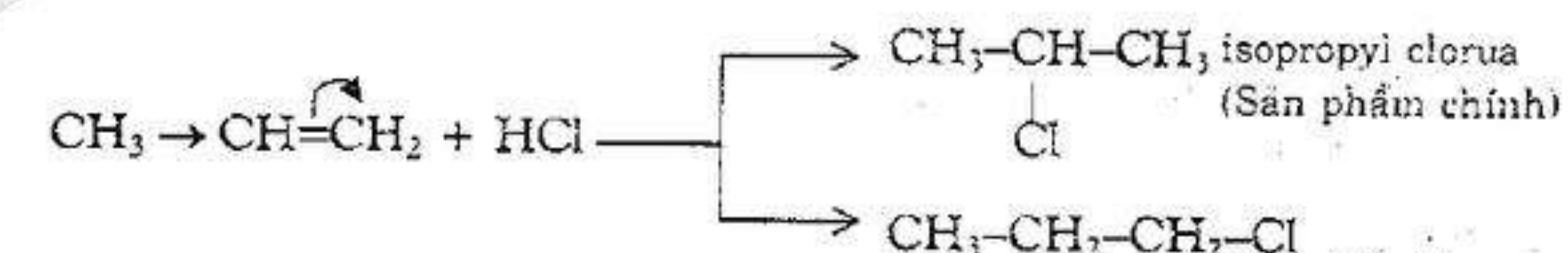
c) Cộng H_2O



d) Cộng HX, H_2SO_4

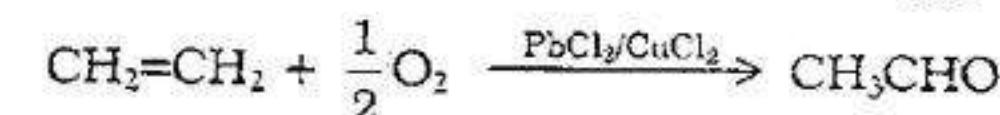
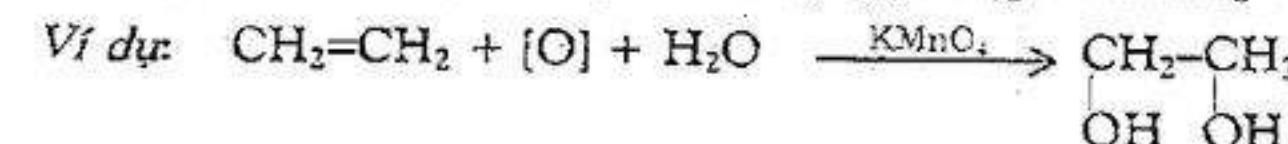
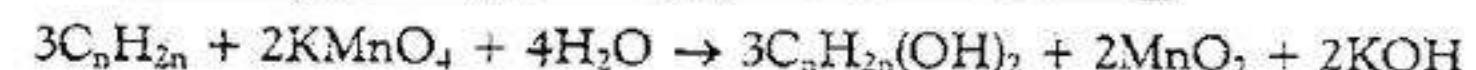
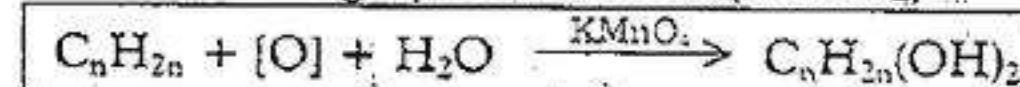


Từ C_3H_6 trở đi phản ứng cộng theo quy tắc Macconphicop
Ví dụ:

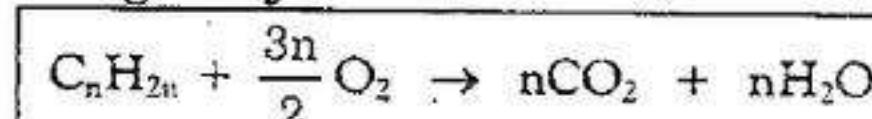


2. Phản ứng oxi hóa

Làm mất màu dung dịch thuốc tím ($KMnO_4$)



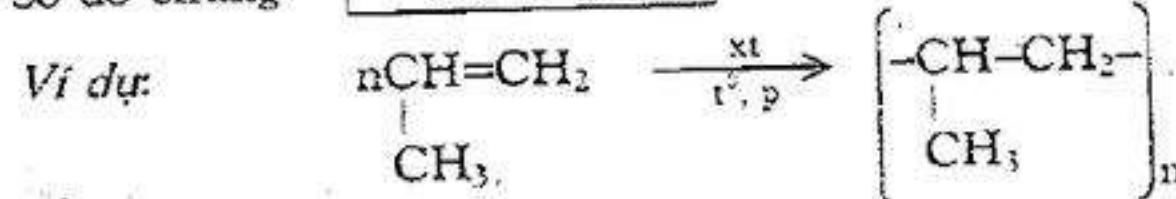
3. Phản ứng cháy



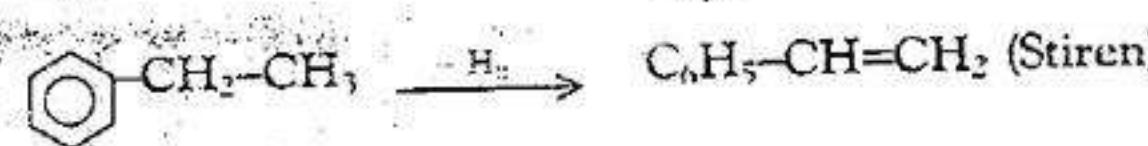
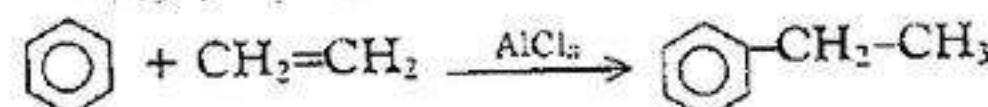
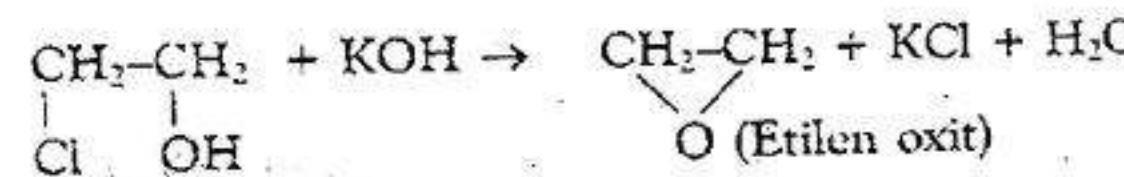
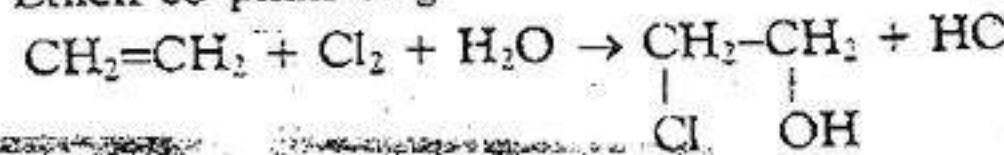
4. Phản ứng trùng hợp

• Là quá trình cộng hợp liên tiếp nhiều phân tử nhỏ giống nhau hoặc tương tự nhau, tạo thành phân tử lớn (hợp chất cao phân tử).

Sơ đồ chung: $nA \rightarrow (A)_n$



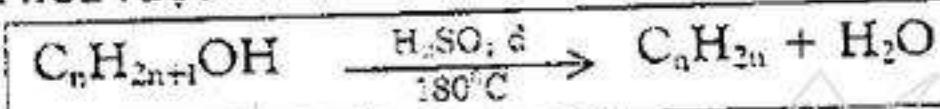
• Etilen có phản ứng:



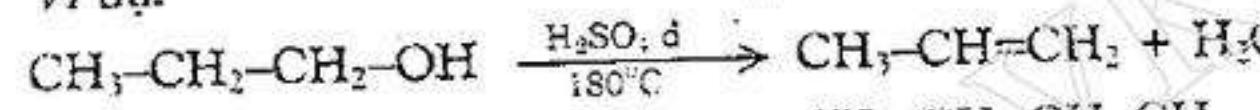
III. ĐIỀU CHẾ

1. Tổng quát

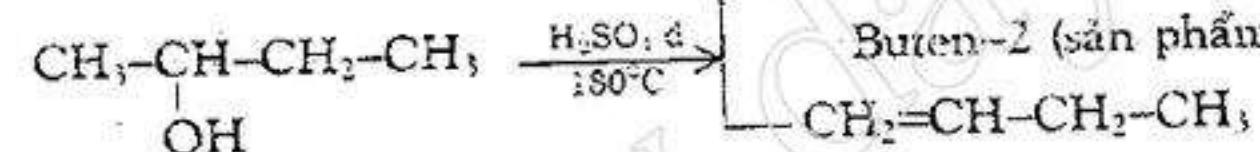
a) Dehidrat hóa rượu no đơn chức:



Ví dụ:

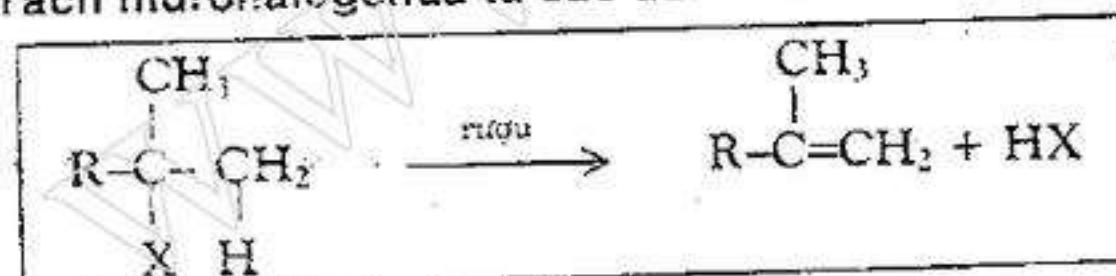


Buten-2 (sản phẩm chính)



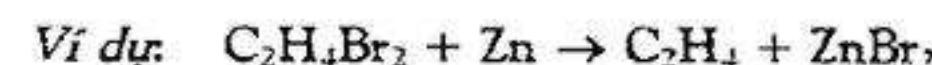
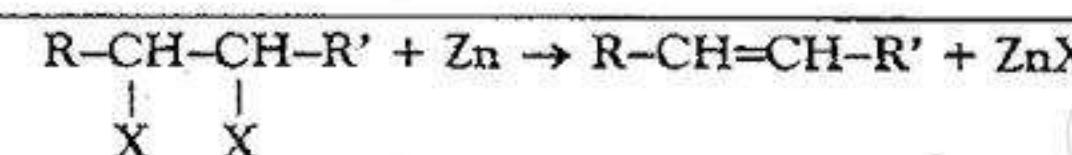
Buten-1 (sản phẩm phụ)

b) Tách hidrohalogenua từ các dẫn xuất monohalogen

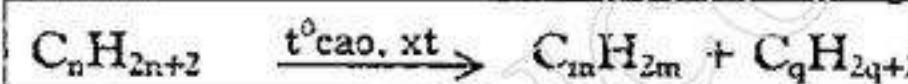


Hoặc: $\text{C}_n\text{H}_{2n+1}\text{X} + \text{KOH} \xrightarrow[\text{rượu}]{} \text{C}_n\text{H}_{2n} + \text{KX} + \text{H}_2\text{O}$

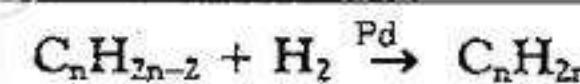
c) Từ dẫn xuất dihalogen



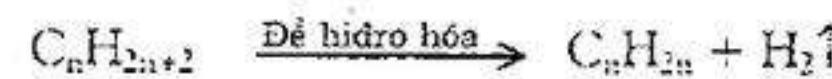
d) Cracking ankan



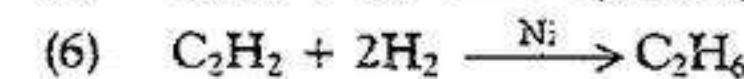
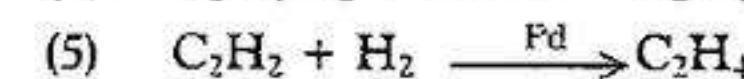
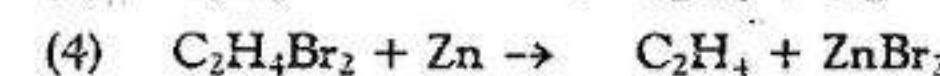
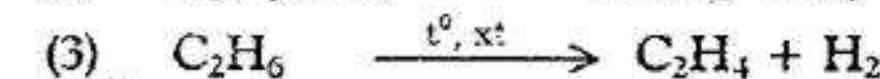
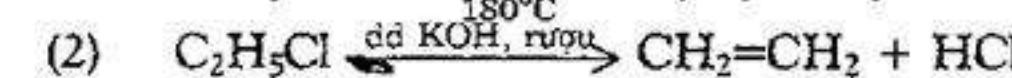
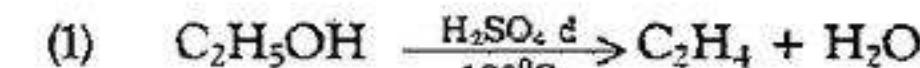
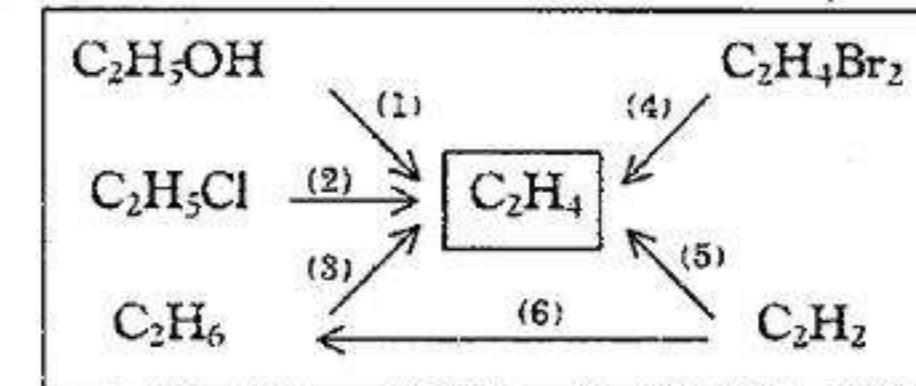
e) Ankin hợp H₂:



h) Dehidro hóa ankan



2. Etilen

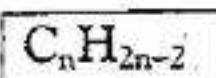


S4. ANKAIDIEN (DIOLEFIN)

I. ĐỊNH NGHĨA

Ankaidiен (diolefin) là những hiđrocacbon không no mạch hở có hai liên kết đôi trong phân tử:

Công thức chung:



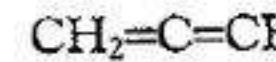
($n \geq 3$)

II. PHÂN LOẠI

Tùy theo vị trí tương hỗ của hai nối đôi người ta chia ankaidiен thành 3 loại:

1. Loại có hai nối đôi liền nhau

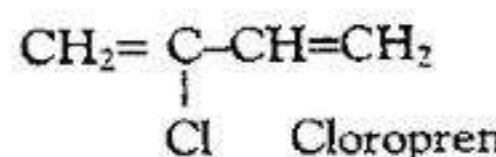
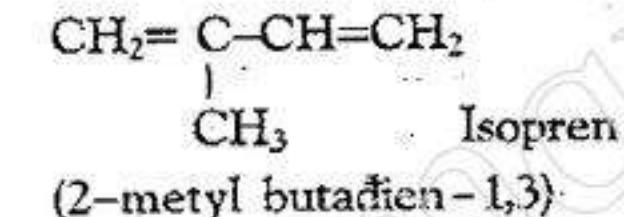
Ví dụ: $\text{CH}_2=\text{CH}-\text{C}=\text{CH}_2$; Butadien -1,2



Propadien hay anlen

2. Loại có hai nối đôi liên hợp (hai nối đôi cách nhau một nối đơn): quan trọng nhất trong các loại ankaidiен.

Ví dụ: $\text{CH}_2=\text{CH}-\text{CH}=\text{CH}_2$; Butadien-1,3
(Divinyl)



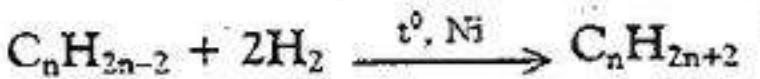
3. Loại có hai nối đôi xa nhau

Ví dụ: $\text{CH}_2=\text{CH}-\text{CH}_2-\text{CH}=\text{CH}_2$ (Pentađien-1,4)

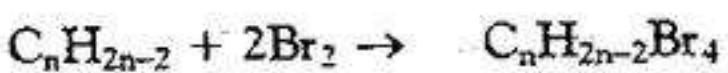
III. TÍNH CHẤT HÓA HỌC

1. Phản ứng công

a) Công H_2



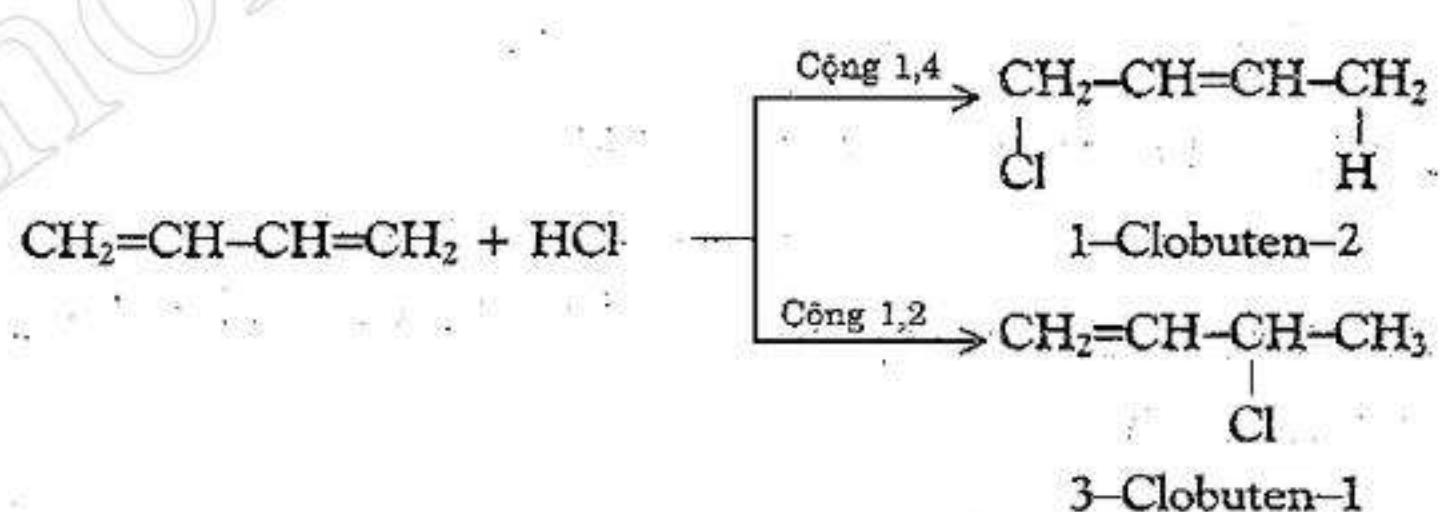
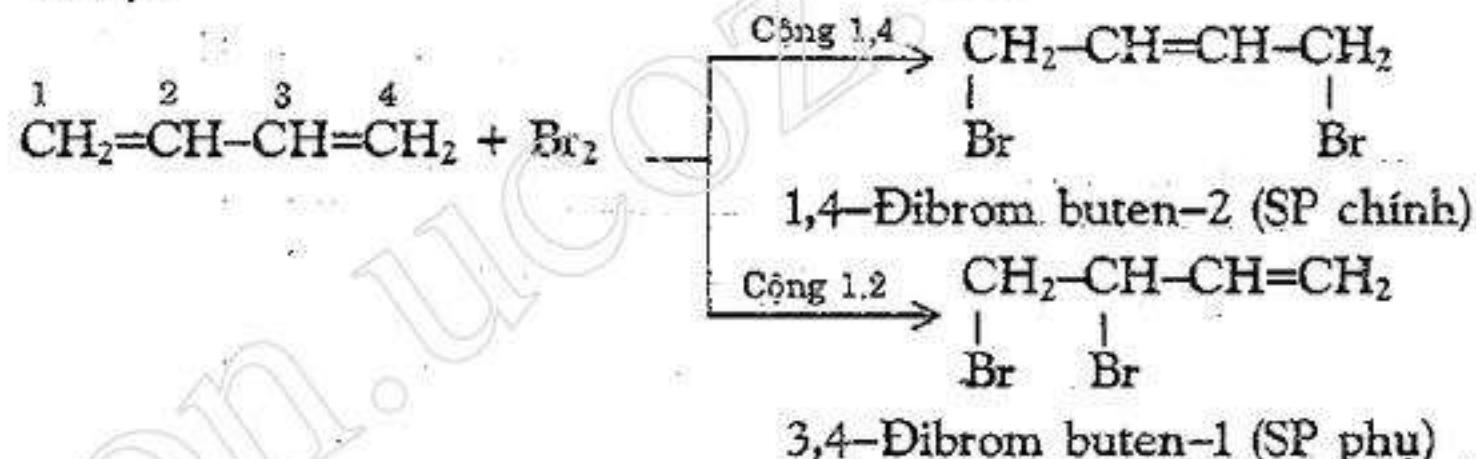
b) Công Br_2



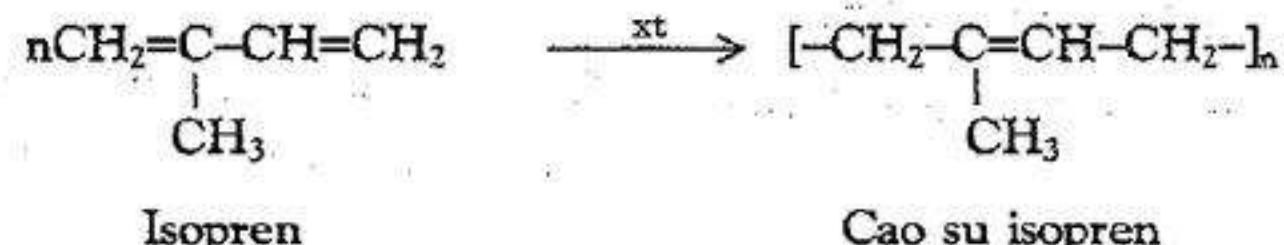
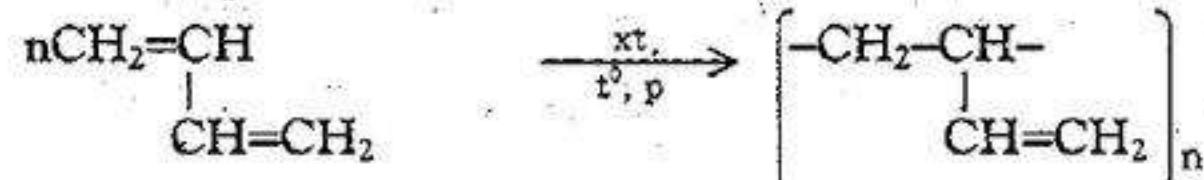
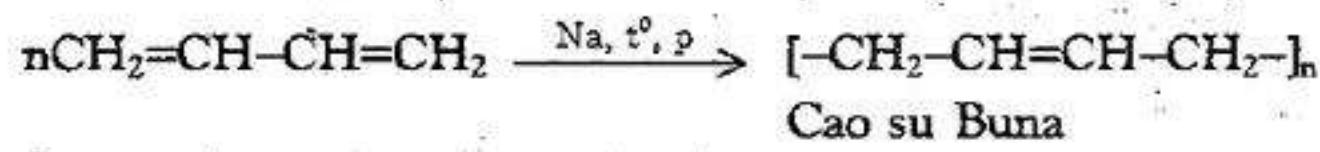
c) Công HCl

Ankaidiен có thể tham gia phản ứng cộng Br_2 , H_2 , HCl , v.v... ở các vị trí 1, 2 (tương tự anken) hoặc 1, 4 (khác anken) và tạo thành hỗn hợp sản phẩm. Phản ứng cộng theo tỉ lệ mol (1 : 1) thì xảy ra hai hướng cộng.

Ví dụ:



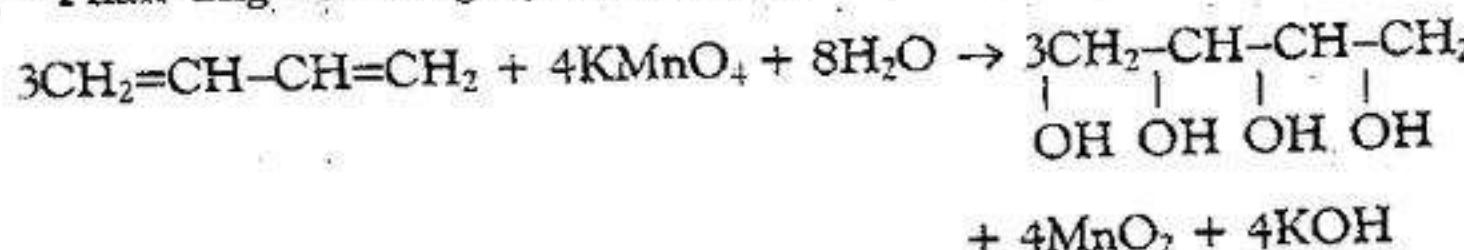
2. Phản ứng trùng hợp



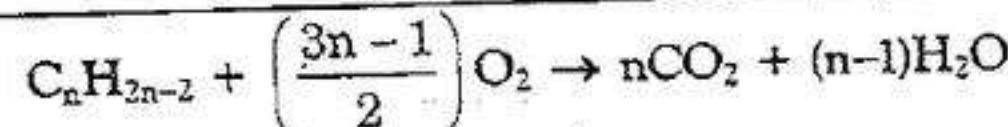
§5. ANKIN

3. Phản ứng oxi hóa

- Phản ứng với dung dịch KMnO_4 :



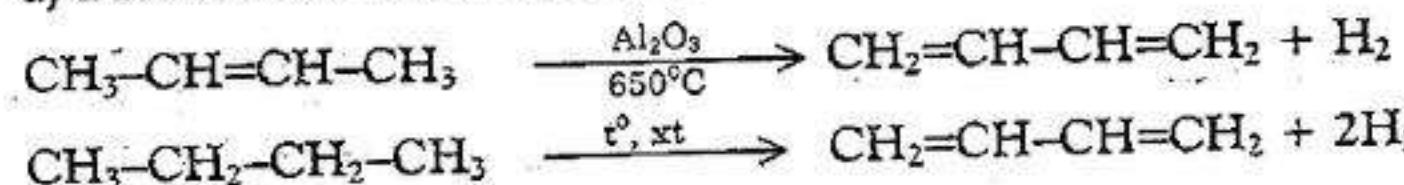
- Phản ứng đốt cháy:



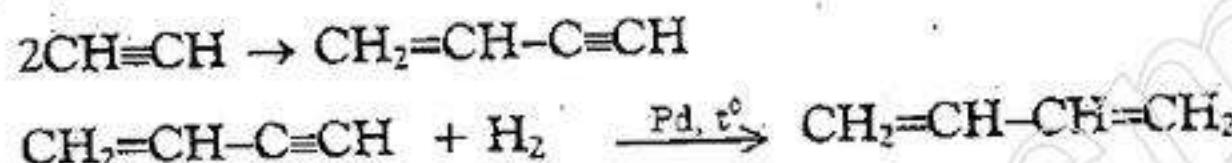
IV. ĐIỀU CHẾ

1. Điều chế butadien-1,3

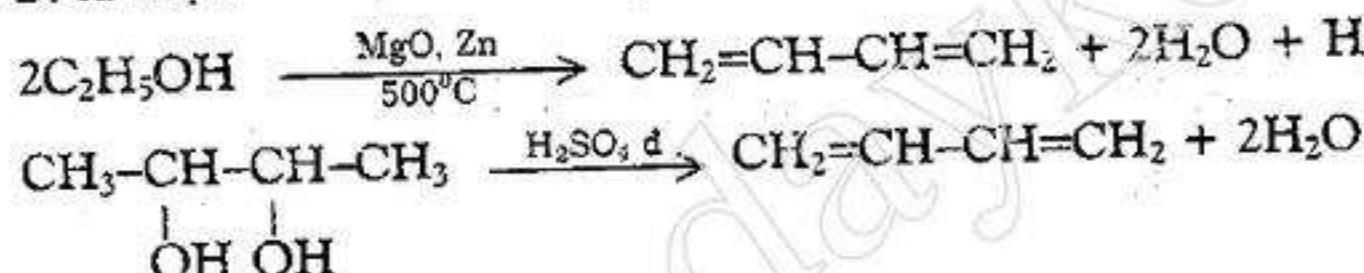
a) Đêhiđro hóa các n-butene và n-butan



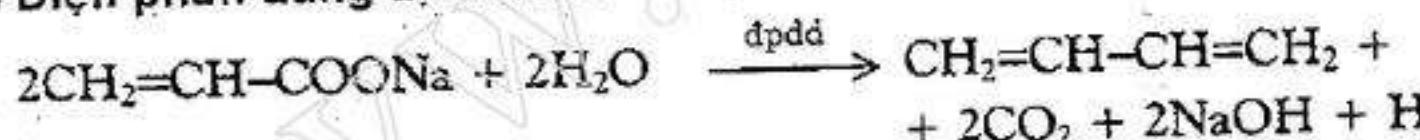
b) Đi từ axetilen



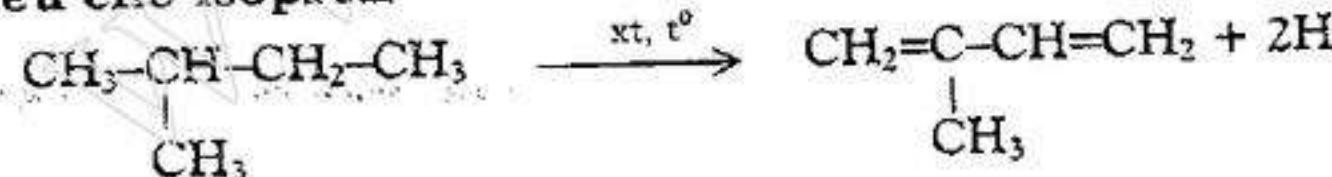
c) Đi từ rượu



d) Điện phân dung dịch muối



2. Điều chế isopren

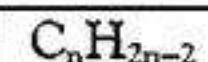


§5. ANKIN

I. ĐỊNH NGHĨA

Ankin là hidrocacbon không no, mạch hở có phân tử.

Công thức tổng quát:



$\text{C}_n\text{H}_{2n-2}$

(n ≥

II. GỌI TÊN

1. Cách 1:

- Chất đứng đầu dãy đồng đẳng là axetilen
- Các chất đồng đẳng tiếp sau đó là ankylaxetilen
Tên gốc Ankyl + Axetilen

Ví dụ:

$\text{CH}_3-\text{C}\equiv\text{CH}$: methylaxetilen

2. Cách 2

Xuất phát từ tên gọi của ankan tương ứng nhưng đuôi an thành in.

Ví dụ: $\text{CH}_3-\text{C}\equiv\text{CH}$: propin

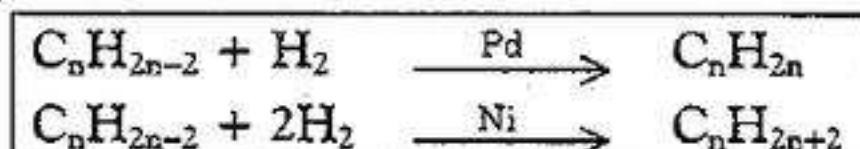
Lưu ý: Từ ankin có 4 nguyên tử cacbon trở lên cần chỉ rõ vị trí của liên kết ba.

Ví dụ: $\overset{4}{\text{CH}_3}-\overset{3}{\text{CH}_2}-\overset{2}{\text{C}\equiv\text{CH}}$: Butin-1
 $\text{CH}_3-\text{C}\equiv\text{C}-\text{CH}_3$: Butin-2

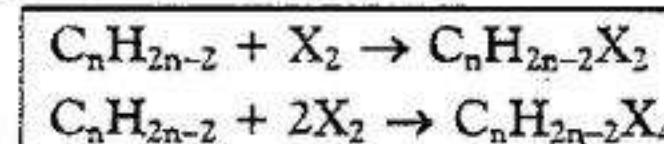
III. TÍNH CHẤT HÓA HỌC

1. Phản ứng cộng

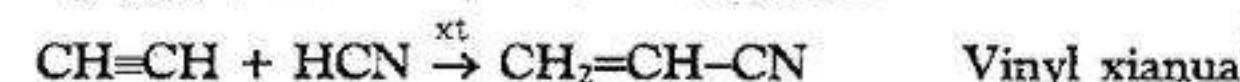
a) Cộng H_2



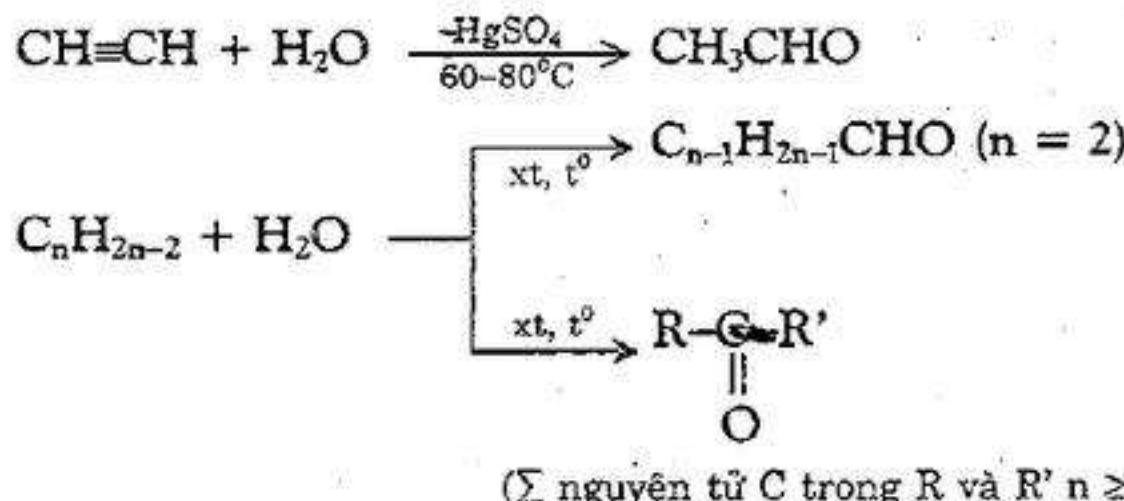
b) Cộng halogen



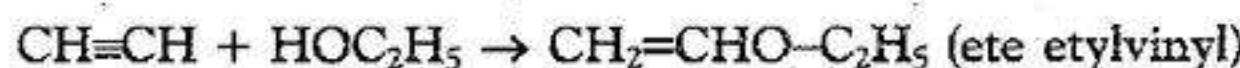
c) Cộng axit (HCl , HCN , CH_3COOH ...)



3. Phản ứng H₂O



e) Cộng rượu

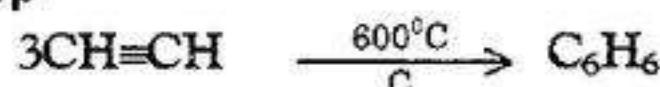


2. Phản ứng trùng hợp

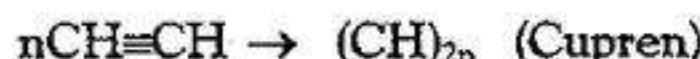
a) Nhị hợp



b) Tam hợp



c) Ba hợp

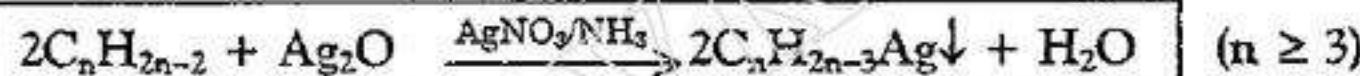


3. Phản ứng thế với ion kim loại

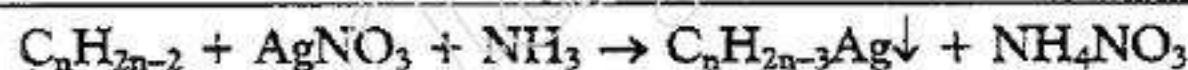
a) Với kim loại kiềm, kiềm thổ



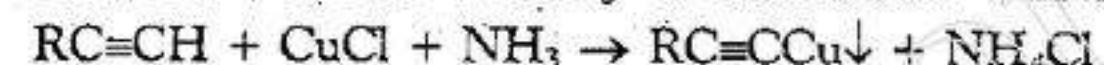
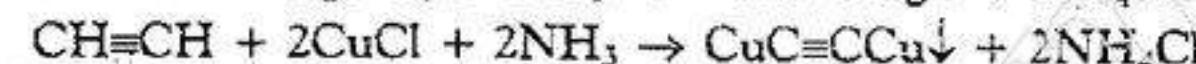
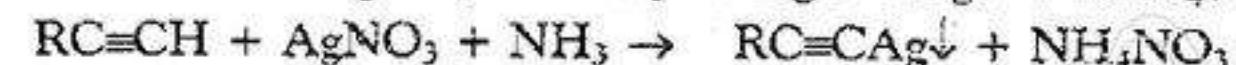
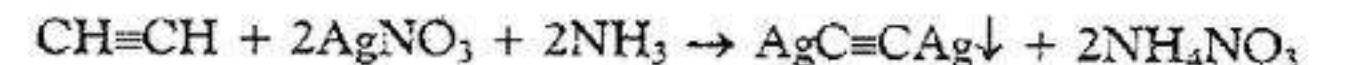
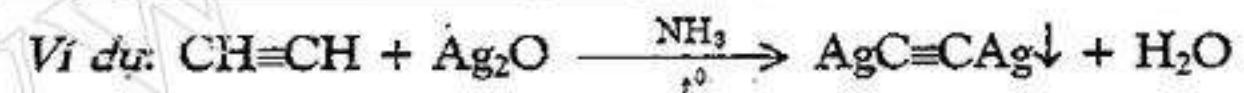
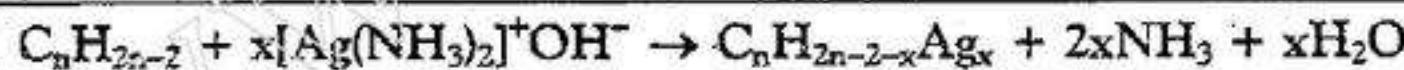
b) Với AgNO₃/NH₃



Hoặc

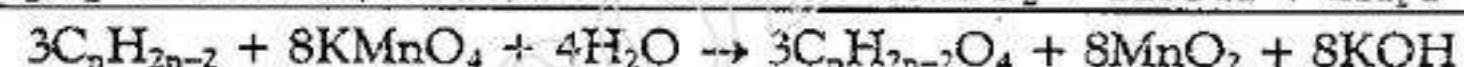
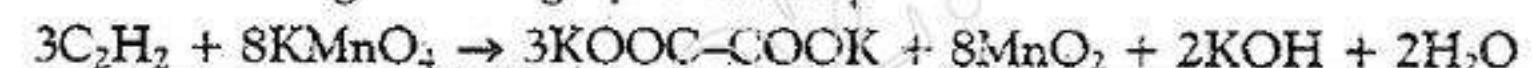


Hoặc

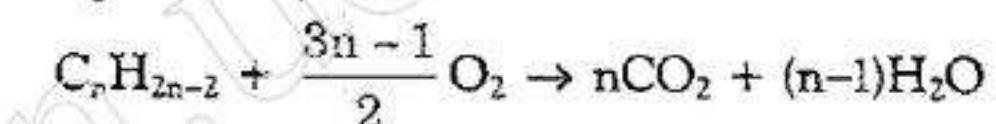


2. Phản ứng oxi hóa

• Phản ứng với dung dịch KMnO₄:



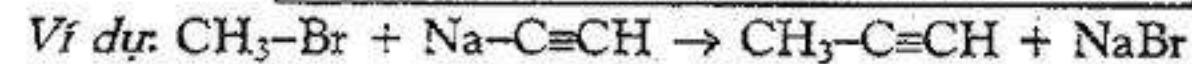
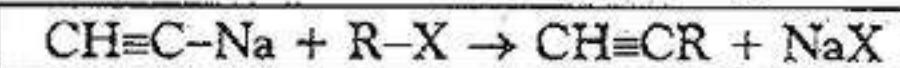
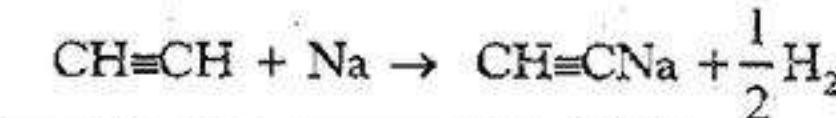
• Phản ứng đốt cháy:



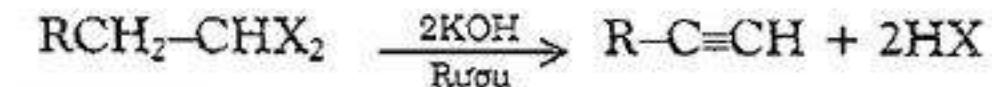
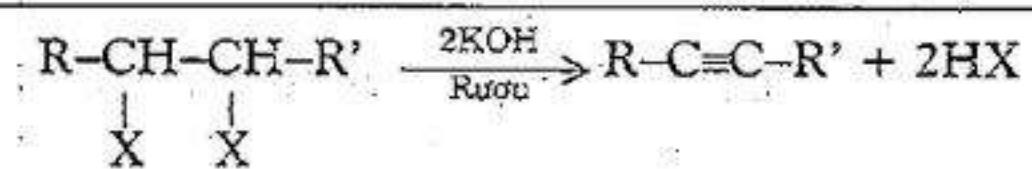
IV. ĐIỀU CHẾ

1. Điều chế đồng đẳng của axetilen

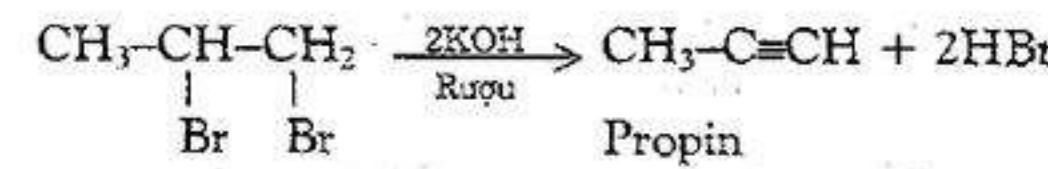
a) Từ axetilen



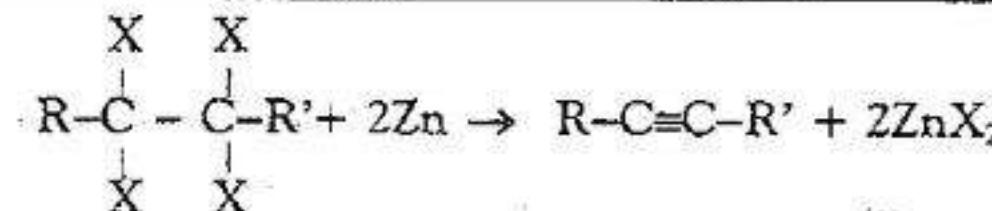
b) Từ dẫn xuất dihalogen

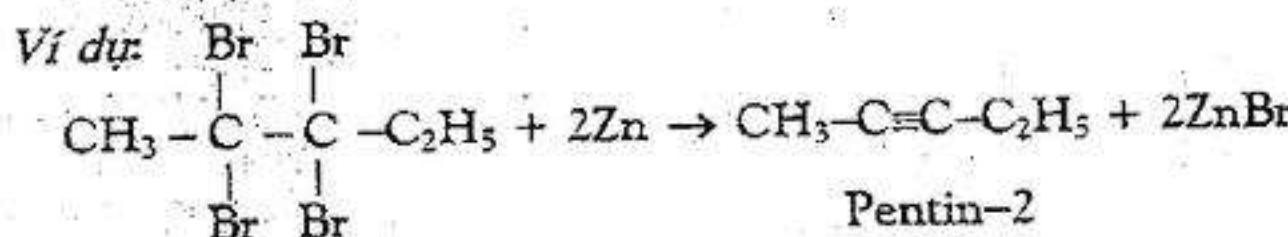


Ví dụ:



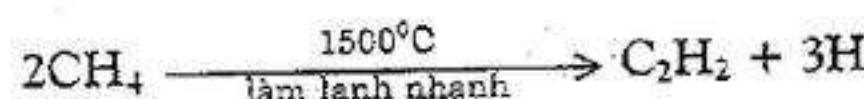
c) Từ dẫn xuất tetrahalogen



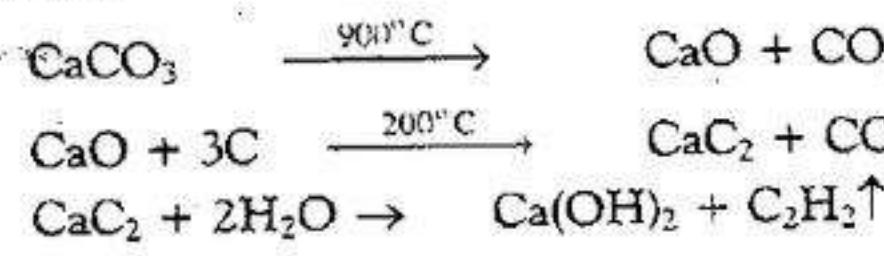


2. Điều chế axetilen

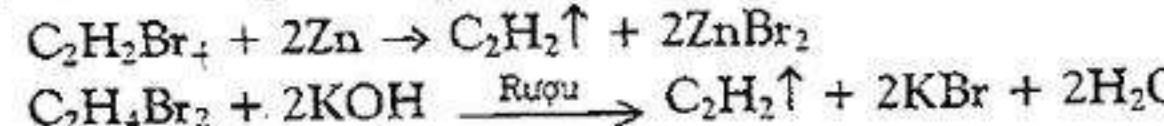
a) Từ metan:



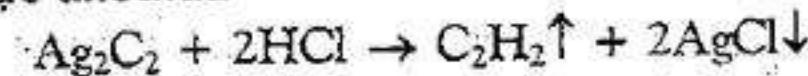
b) Từ đá vôi:



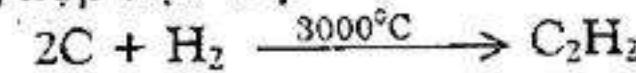
c) Từ dẫn xuất halogen



d) Từ bạc axetylua



e) Tổng hợp trực tiếp



§6. AREN (Hidrocacbon thơm)

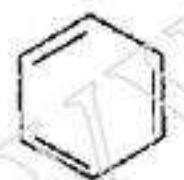
I. ĐỊNH NGHĨA

Aren là hidrocacbon thơm trong phân tử chứa nhân benzen.

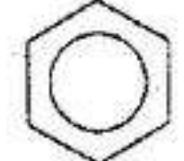
Công thức tổng quát: $\boxed{\text{C}_n\text{H}_{2n-6}}$ ($n \geq 6$)

Chất tiêu biểu là benzen.

II. CÔNG THỨC CẤU TẠO CỦA BENZEN: C_6H_6



Theo Kekulé



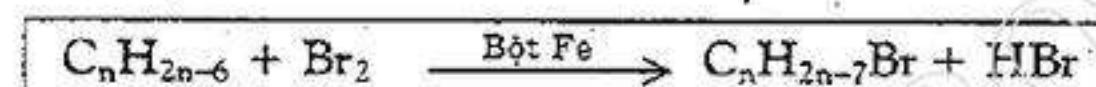
Theo cơ học lượng tử

Dựa vào công thức cấu tạo của Kekulé, nối đôi xen kẽ nối đơn nên benzen tham gia phản ứng cộng và phản ứng thế.

III. TÍNH CHẤT HÓA HỌC

1. Phản ứng thế

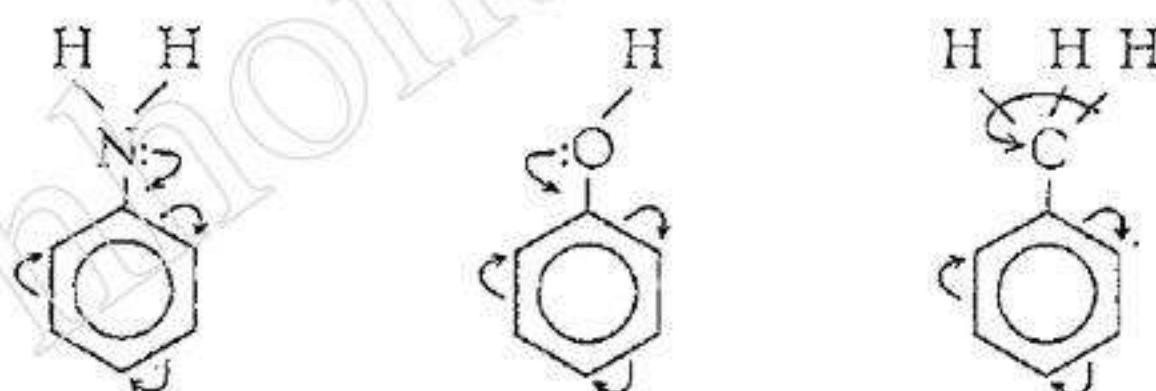
a) Với brom



Lưu ý: Benzen chỉ phản ứng với brom lỏng nguyên chất, còn đồng đẳng của benzen thì tác dụng với dung dịch brom.

Khi trong vòng benzen có sẵn nhóm thế, quy luật thế ở vòng benzen:

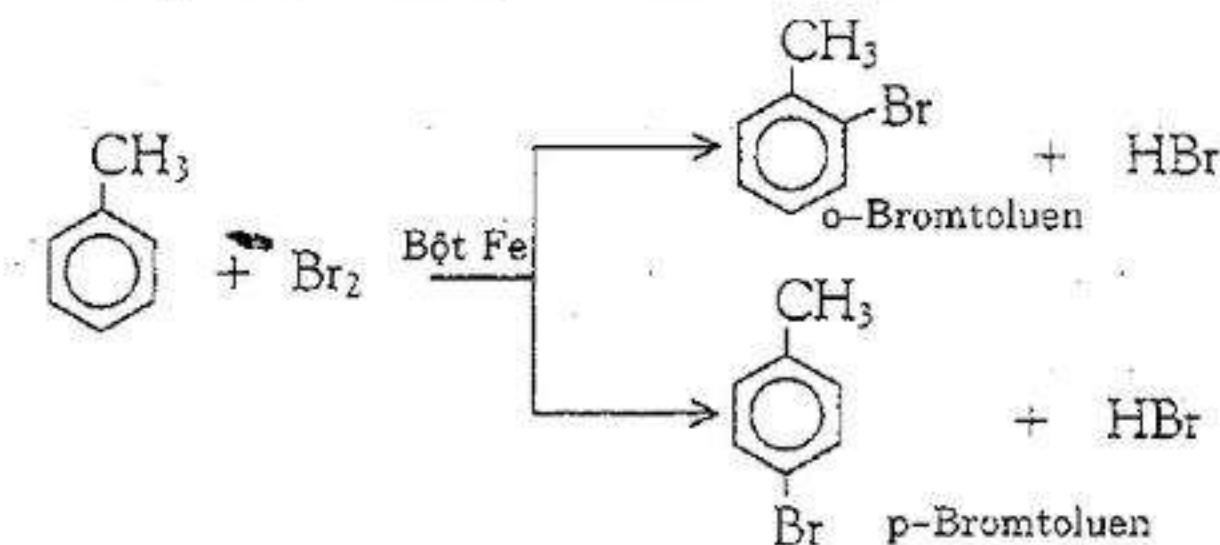
- Nếu trong vòng benzen đã có sẵn một nhóm thế loại I (các nhóm ankyl, $-\text{OH}$, $-\text{NH}_2$, F, Cl, Br, I...) thì nhóm này sẽ định hướng cho nhóm thế mới vào vị trí ortho và para.



Nếu nhóm thế loại I như các nhóm $-\text{NH}_2$, $-\text{OH}$, $-\text{CH}_3$ thì mật độ electron trong vòng benzen nói chung đều tăng lên và đặc biệt ở các vị trí ortho và para. Sở dĩ có sự tăng mật độ electron trong nhân do cặp electron tự do, hoặc của các electron σ của các liên kết C-H với hệ thống electron π trong vòng benzen tạo một hệ liên hợp mới trong phân tử hợp chất thơm.

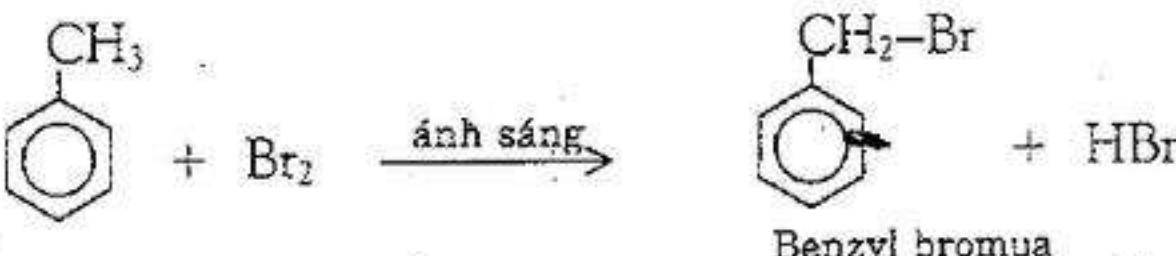
Ví dụ:

- Phản ứng thế ở nhân: bột Fe làm xúc tác:

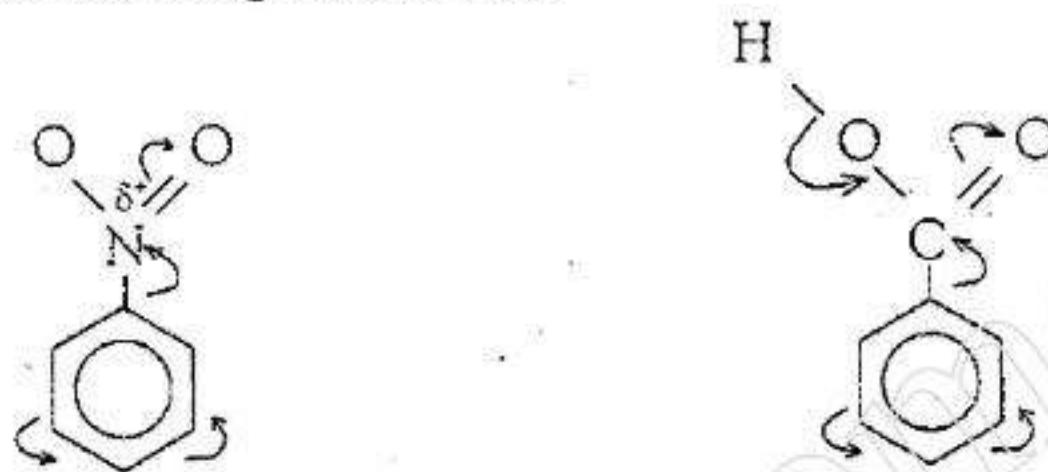


• Phản ứng thế ở nhánh: ánh sáng làm xúc tác:

Khi chiếu sáng,toluen tham gia phản ứng thế nguyên tử hidro ở nhóm CH_3 dễ dàng hơn CH_4 :



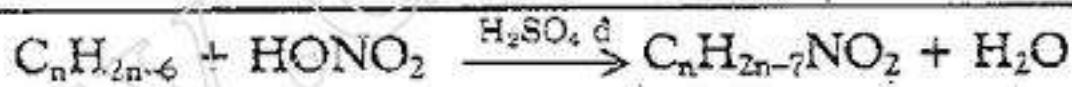
- Nếu trong nhân benzen đã có sẵn một nhóm thế loại II ($-\text{NO}_2$, $-\text{COOH}$, $-\text{CN}$, $-\text{COOR}$, NH_3 ...) thì nhóm này sẽ định hướng cho nhóm thế mới vào vị trí meta trong nhân benzen. Khi trong vòng benzen có sẵn nhóm thế loại II thì mật độ electron trong vòng benzen nói chung giảm đi và đặc biệt ở vị trí ortho và para. Nguyên nhân của sự giảm mật độ electron trong nhân là do mật độ electron từ trong nhân chuyển ra ngoài về phía nhóm hút electron. Ở các vị trí meta, mật độ electron tương đối cao hơn.



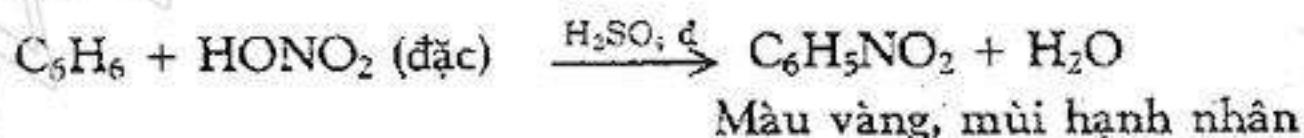
Các nhóm thế loại II thường chưa liên kết đôi ở nguyên tử liên kết trực tiếp với nhân benzen, các nhóm thế này thường làm khó khăn cho sự thế tiếp sau vào nhân benzen.

b) Với dung dịch HNO_3 đặc trong H_2SO_4 đặc (Nitro hóa)

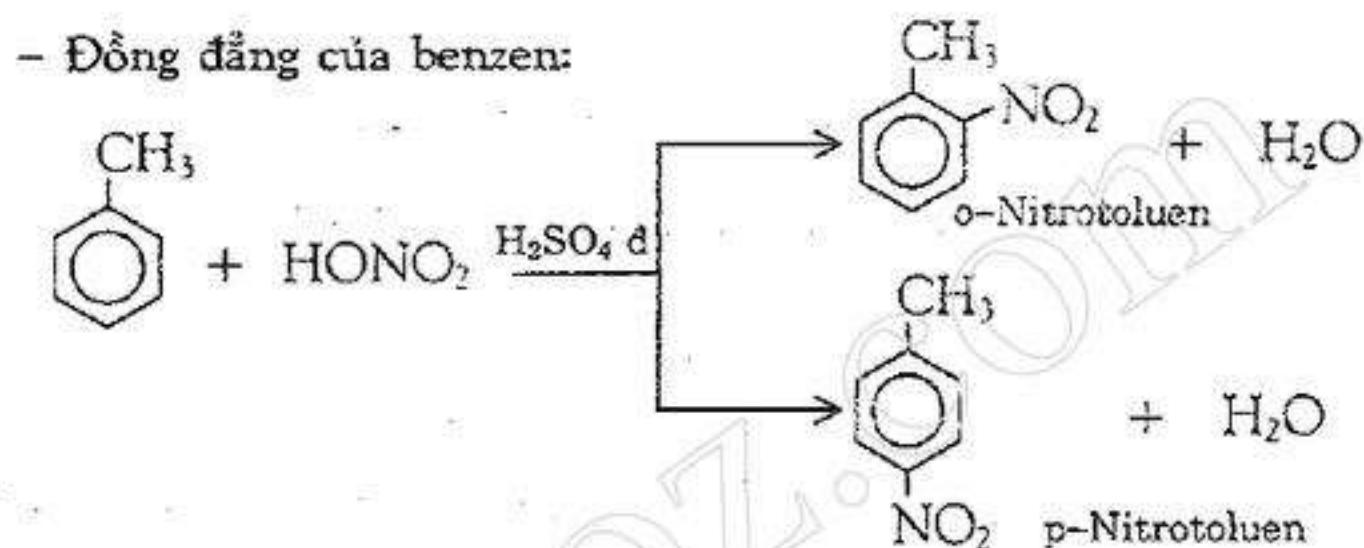
Phương trình tổng quát:



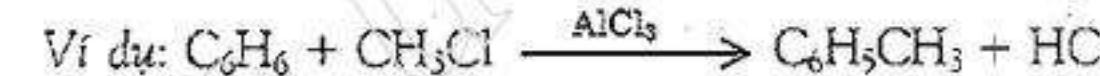
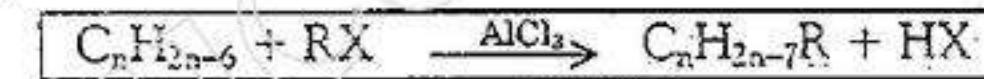
- Benzen:



- Đồng đẳng của benzen:

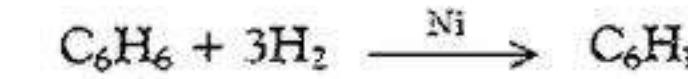


c) Với RX



2. Phản ứng công

a) Cộng H_2



b) Cộng Cl_2



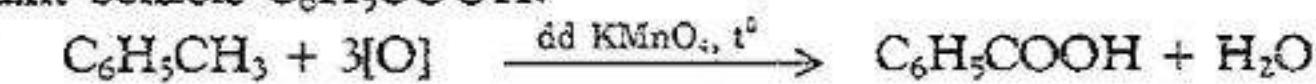
3. Phản ứng oxi hóa

a) Benzen và các đồng đẳng của nó cháy trong không khí sinh ra CO_2 , H_2O và nhiều muội than:



b) Tác dụng với dung dịch KMnO_4

Benzen không tác dụng với dung dịch KMnO_4 , nhưng toluen lại bị oxi hóa ở gốc $-\text{CH}_3$ khi đun nóng với dung dịch KMnO_4 tạo thành sản phẩm axit benzoic $\text{C}_6\text{H}_5\text{COOH}$.



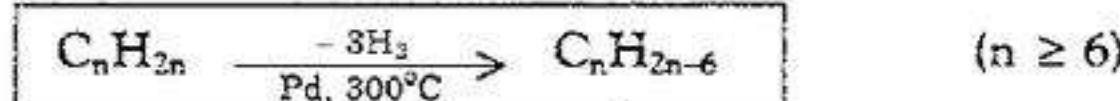
IV. ĐIỀU CHẾ

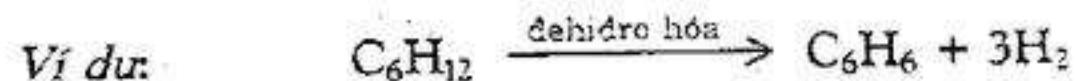
1. Chưng cất nhựa than đá trong công nghiệp

Nguồn benzen chủ yếu trong công nghiệp là chưng cất nhựa than đá.

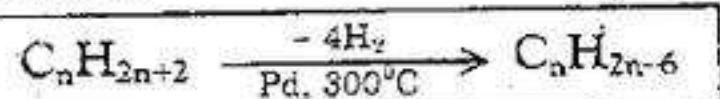
2. Phương pháp dehidro hóa

a) Dehidro hóa xicloankan



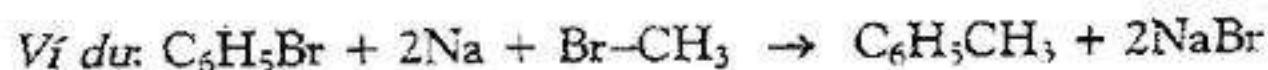


b) Dehiđro hóa n - ankan đồng thời khép vòng, nhờ xúc tác và nhiệt độ thích hợp.

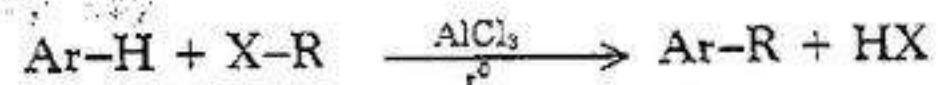


3. Phương pháp tổng hợp (kí hiệu gốc hiđrocacbon thơm là Ar-)

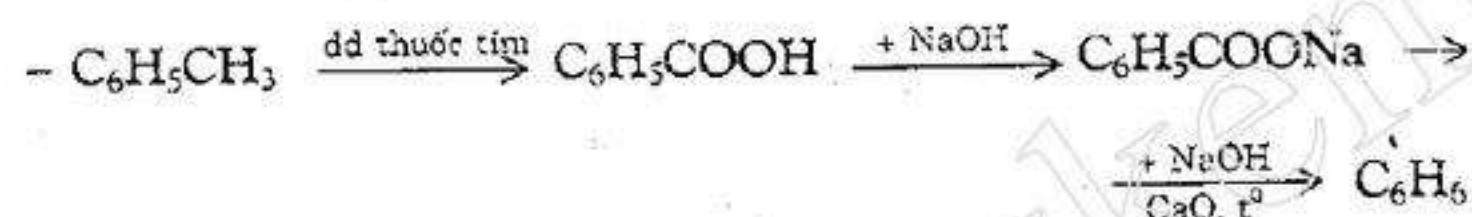
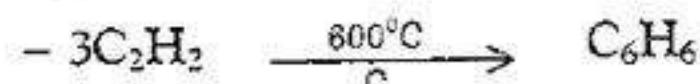
a) Tổng hợp Wurtz-Fittig



b) Tổng hợp Friedel-Craft



Riêng benzen:



CÁC HỢP CHẤT HỮU CƠ CHỨA NHÓM ĐỊNH CHỨC

- Nhóm định chức là nhóm nguyên tử gây nên những phản ứng đặc trưng đối với một loại hợp chất hữu cơ nhất định.
- Các nhóm định chức chính:

Tên nhóm chức	Công thức	Tên gọi
Rượu	-OH	Hiđroxyl
Ete	-O-	Oxi
Andehit	-CHO	Formyl
Xeton	-CO-	Cacbonyl
Axit cacboxylic	-COOH	Cacboxyl
Este	-COO-	Cacboxi
Amin bậc I	-NH ₂	Amino
Amin bậc II	-NH-	Amino
Amin bậc III	-N-	Amino

§7. RƯỢU (ANCOL)

Nhóm định chức: -OH (Hiđroxyl)

I. ĐỊNH NGHĨA

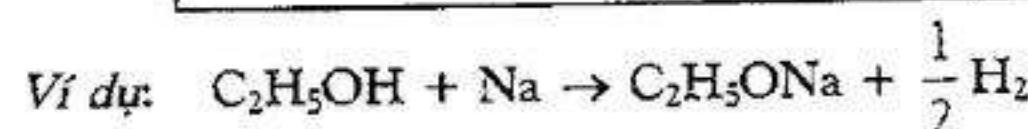
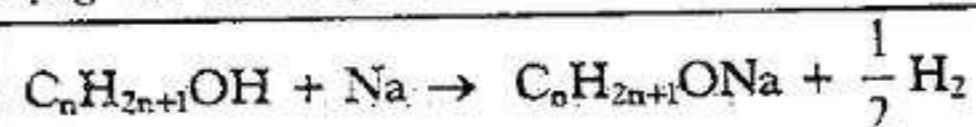
Rượu là hợp chất hữu cơ trong phân tử chứa một hay nhiều nhóm -OH (nhóm hiđroxyl) liên kết với gốc hiđrocacbon.

- Rượu có nhiệt độ sôi cao hơn so với hidrocacbon hoặc dẫn xuất halogen có khối lượng phân tử tương đương do tạo liên kết hidro giữa các phân tử rượu.

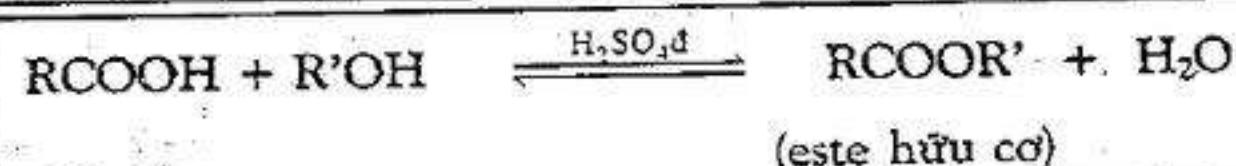
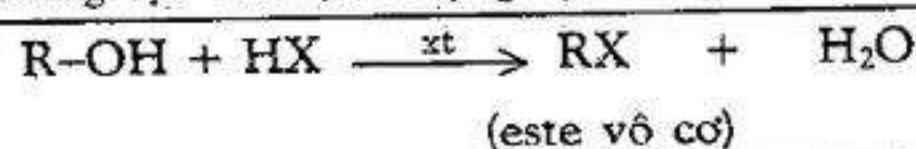
2. Tính chất hóa học

a) Tính chất hóa học của rượu đơn chức

(1) Tác dụng với kim loại kiềm:

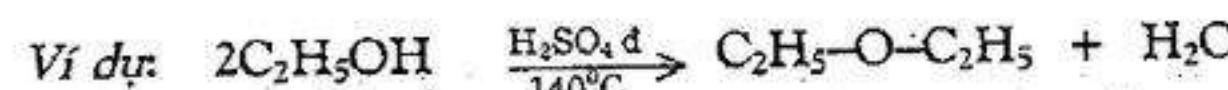


(2) Phản ứng tạo este (tác dụng với dung dịch axit)



(3) Phản ứng loại nước

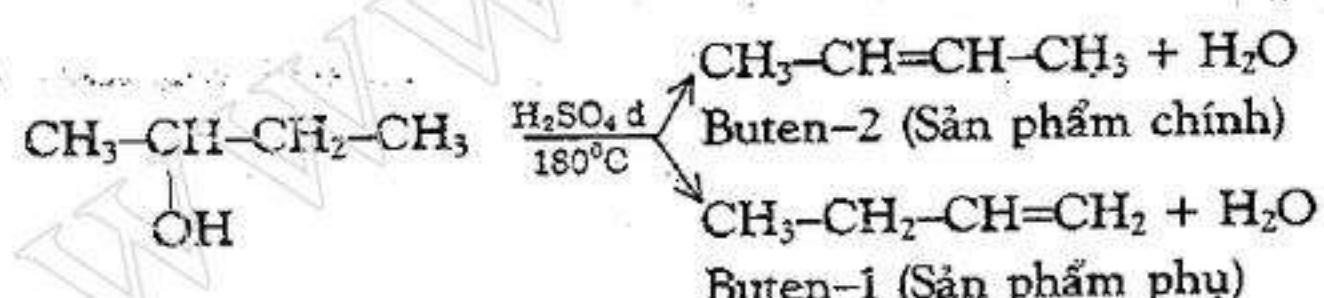
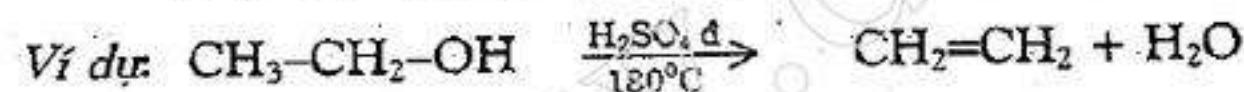
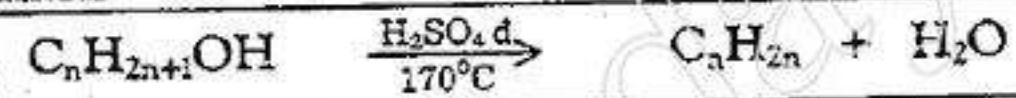
• Tạo ete:



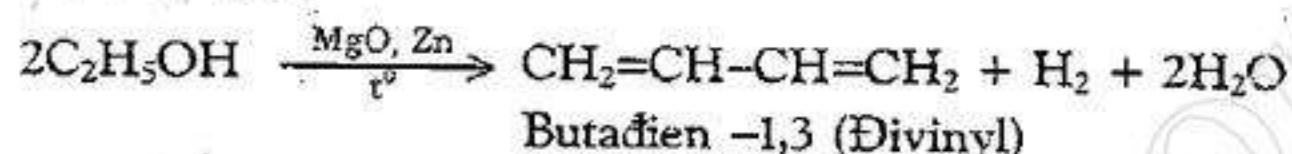
• Ete hóa hỗn hợp n rượu khác nhau có thể tạo tối đa $\frac{n(n+1)}{2}$

ete. Ví dụ khi đun nóng hỗn hợp hai rượu khác nhau sẽ tạo ba ete.

• Tạo anken

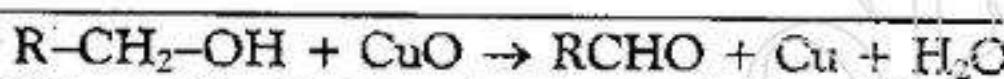


• Tạo butadien-1,3:

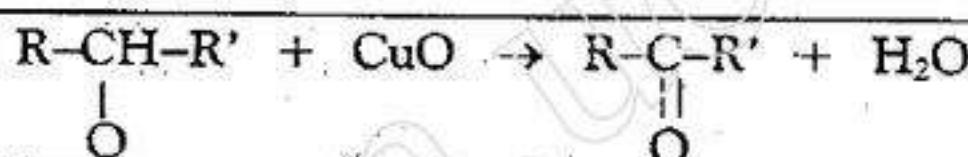


(4) Phản ứng oxi hóa

• Rượu bậc một bị oxi hóa cho anđehit

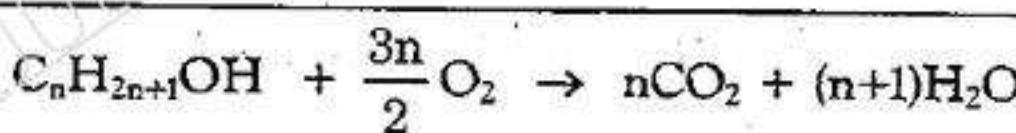


• Rượu bậc hai bị oxi hóa cho xeton



• Rượu bậc ba bị oxi hóa ở điều kiện mảnh liệt và phân tử bị cắt đứt tạo ra nhiều sản phẩm

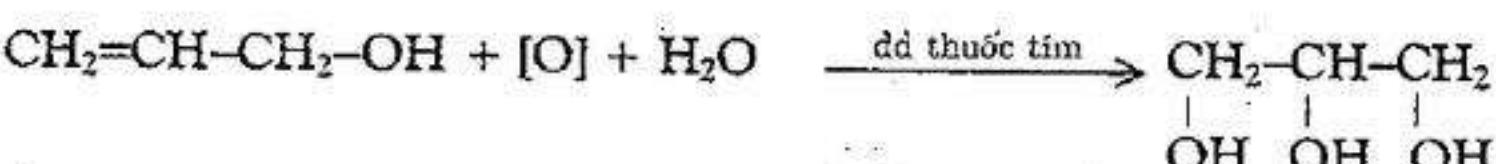
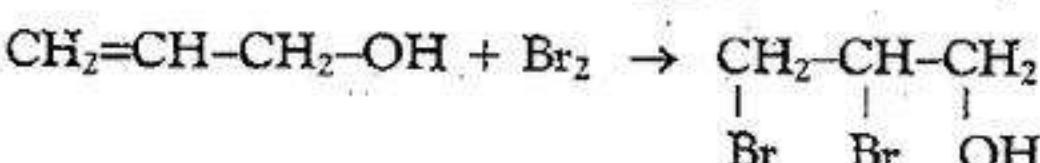
• Phản ứng đốt cháy



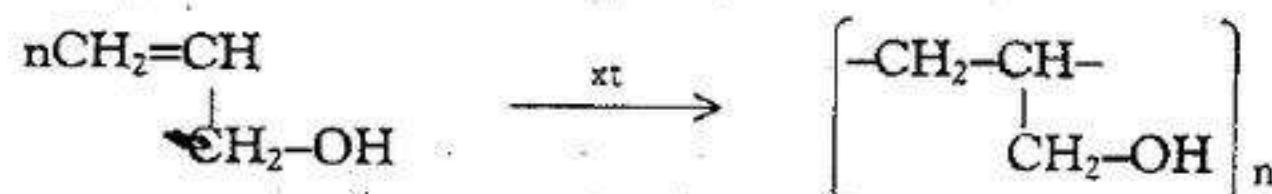
(5) Phản ứng cộng hợp và trùng hợp với rượu không no đơn chức.

Rượu không no đơn chức có một nối đôi thường gấp: Rượu alylic.

• Rượu alylic làm mất màu dung dịch brom hay dung dịch thuốc tím

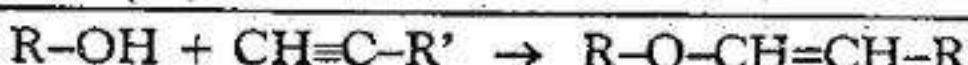


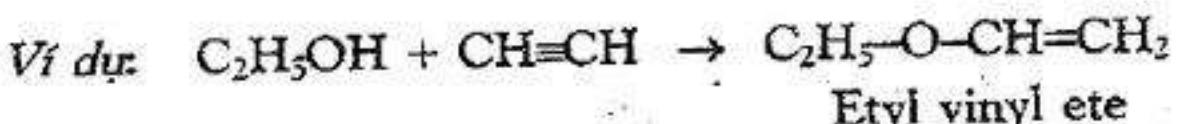
• Trùng hợp rượu alylic cho rượu polialylic:



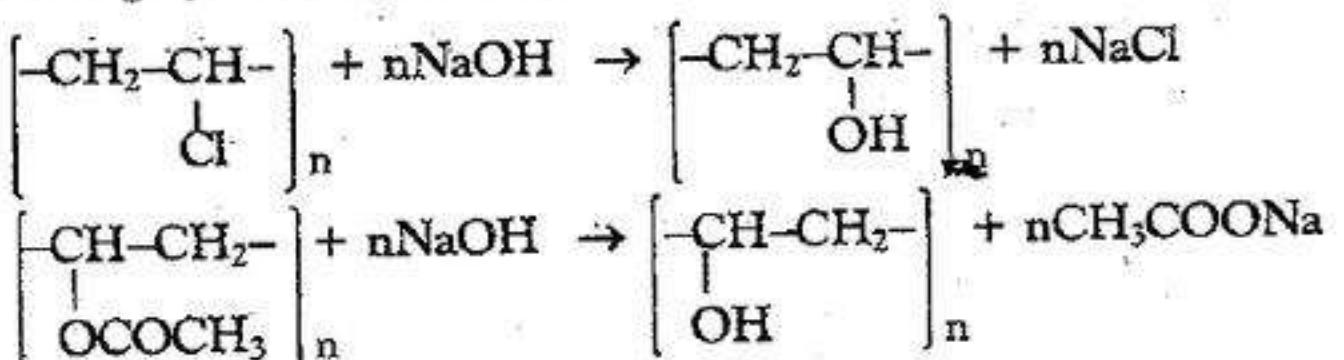
Một số phản ứng khác của rượu:

• Phản ứng của rượu với ankin cho ete không no:



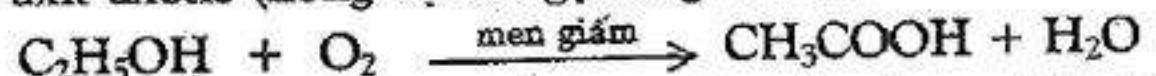


• Phản ứng tạo rượu polivinylic:

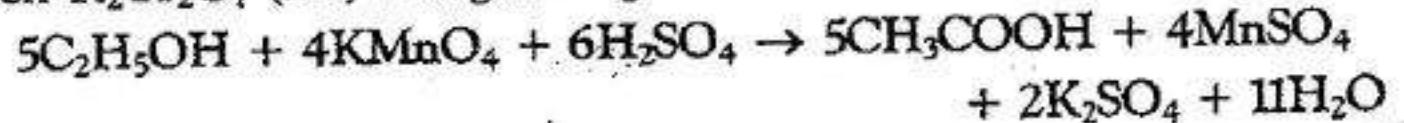


• Phản ứng tạo CH_3COOH

+ Riêng rượu etylic ngoài các phản ứng hóa học của rượu, khi lên men cho axit axetic (nồng độ 5% gọi là giấm ăn):



+ Nếu oxi hóa rượu với chất oxi hóa là dung dịch KMnO_4 hay dung dịch $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$ (H^+) trong không khí thì cho ta axit.



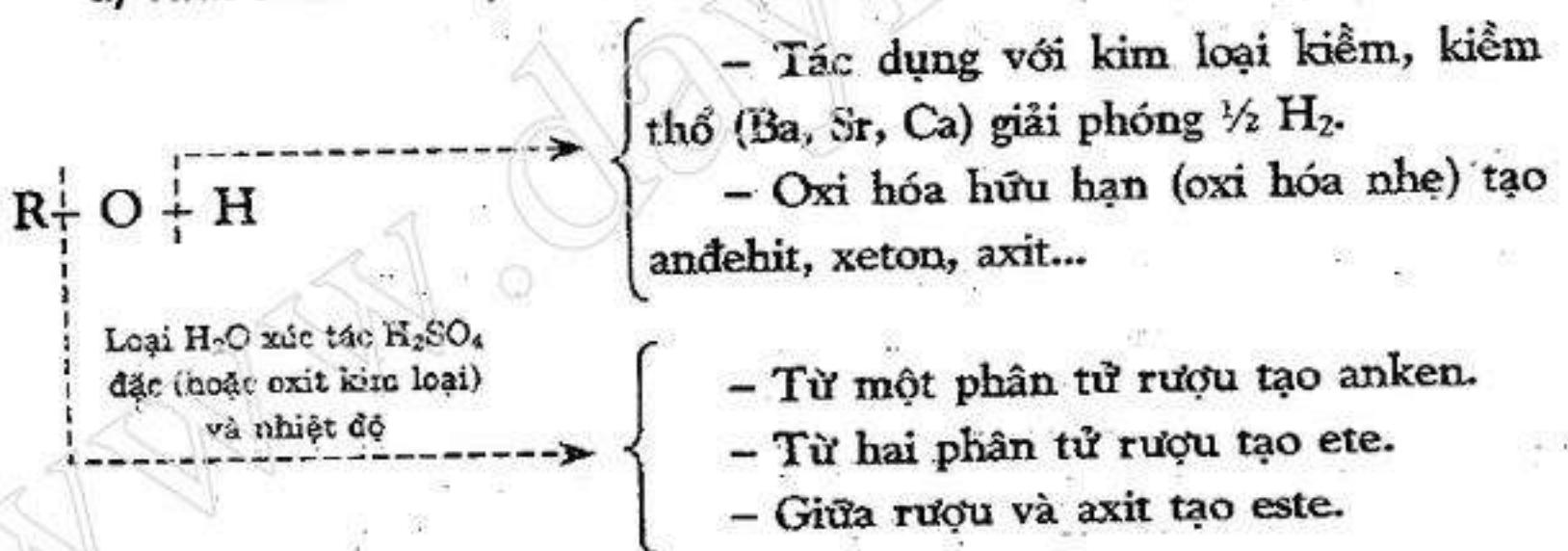
• Nguyên tắc chuyển rượu bậc I thành bậc II và ngược lại:

Vận dụng theo trình tự các quy tắc:

- + Zaixep
- + Maccopnhicop.

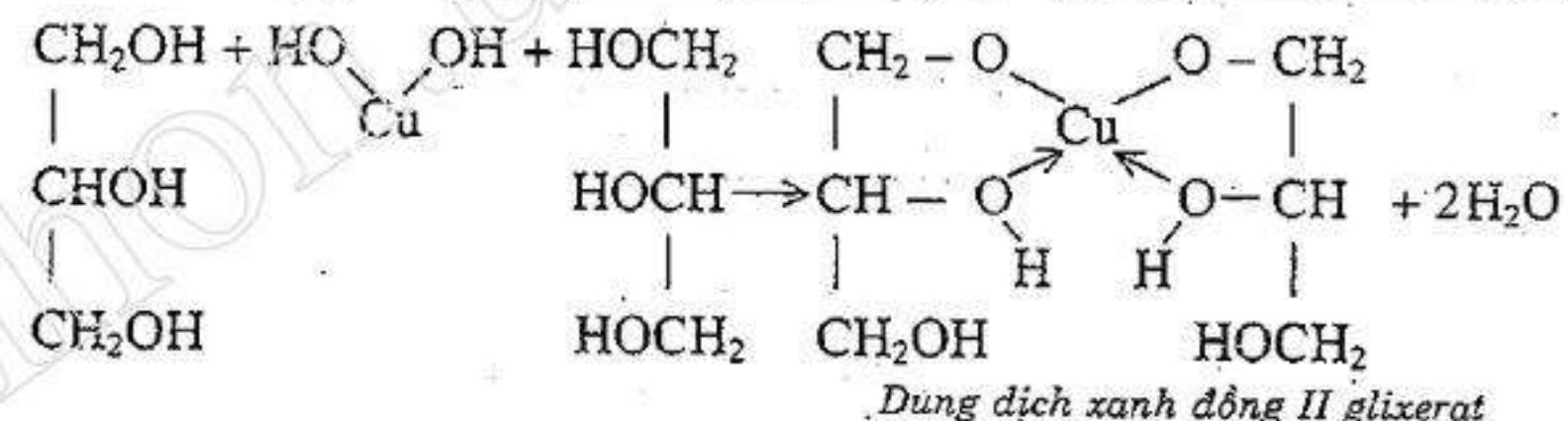
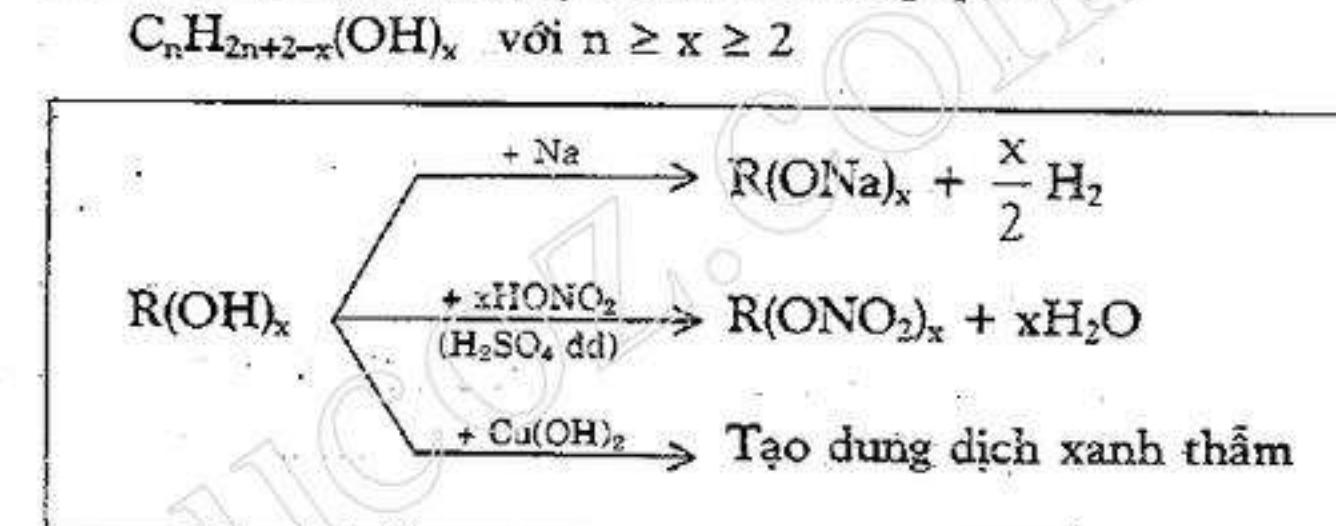
TÓM TẮT TÍNH CHẤT HÓA HỌC CỦA RUỘU

a) Tính chất hóa học của rượu no đơn chức

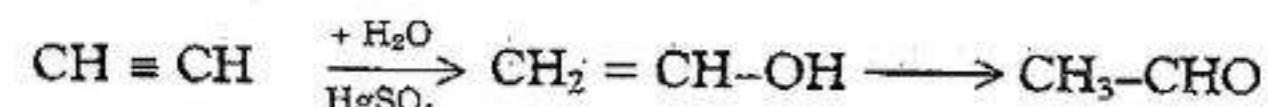
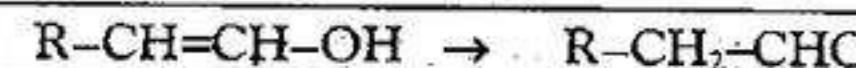


b) Tính chất hóa học của rượu đa chức

- Công thức tổng quát: $\text{R}(\text{OH})_x$, với $x \geq 2$.
- Rượu đa chức no mạch hở, có công thức tổng quát: $\text{C}_n\text{H}_{2n+2-x}(\text{OH})_x$ với $n \geq x \geq 2$



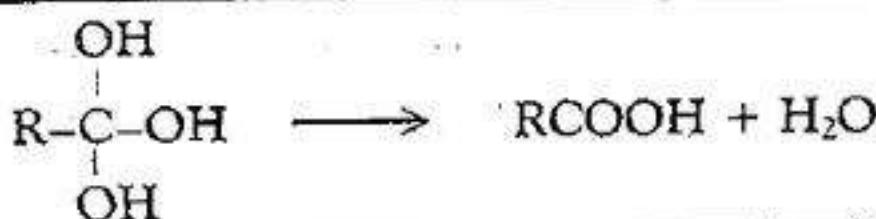
- Khi phân tử rượu có nhóm $-\text{OH}$ gắn với nguyên tử cacbon có liên kết đôi thì rượu này không bền, chuyển vị thành anđehit.



- Khi phân tử rượu có hai nhóm $-\text{OH}$ gắn với một nguyên tử cacbon thì rượu này không bền, chuyển vị thành anđehit hoặc xeton.

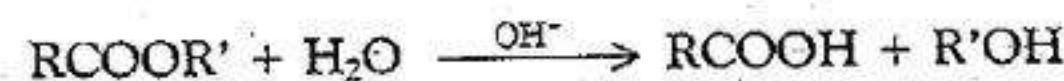
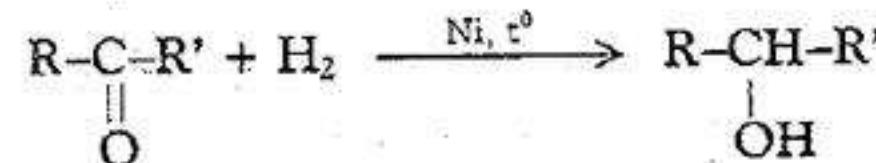
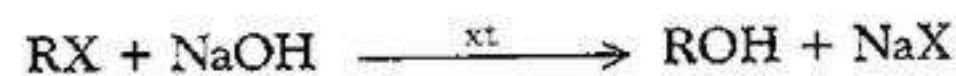
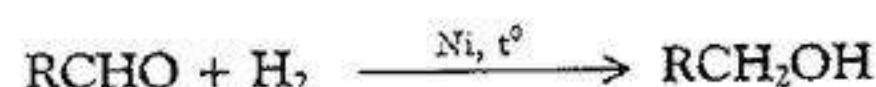
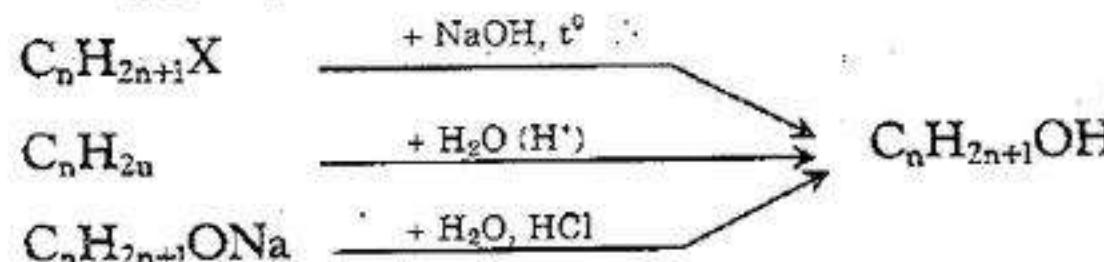


- Khi phân tử rượu có ba nhóm $-\text{OH}$ gắn với một nguyên tử cacbon thì rượu này không bền, biến thành axit



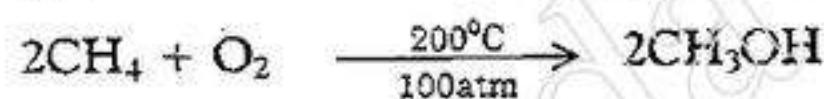
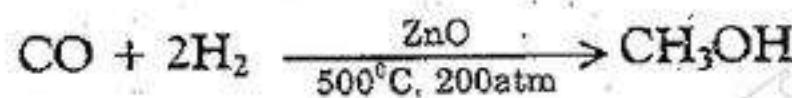
VII. PHƯƠNG PHÁP ĐIỀU CHẾ RƯỢU ĐƠN CHỨC VÀ ĐA CHỨC

1. Phương pháp điều chế rượu no đơn chức

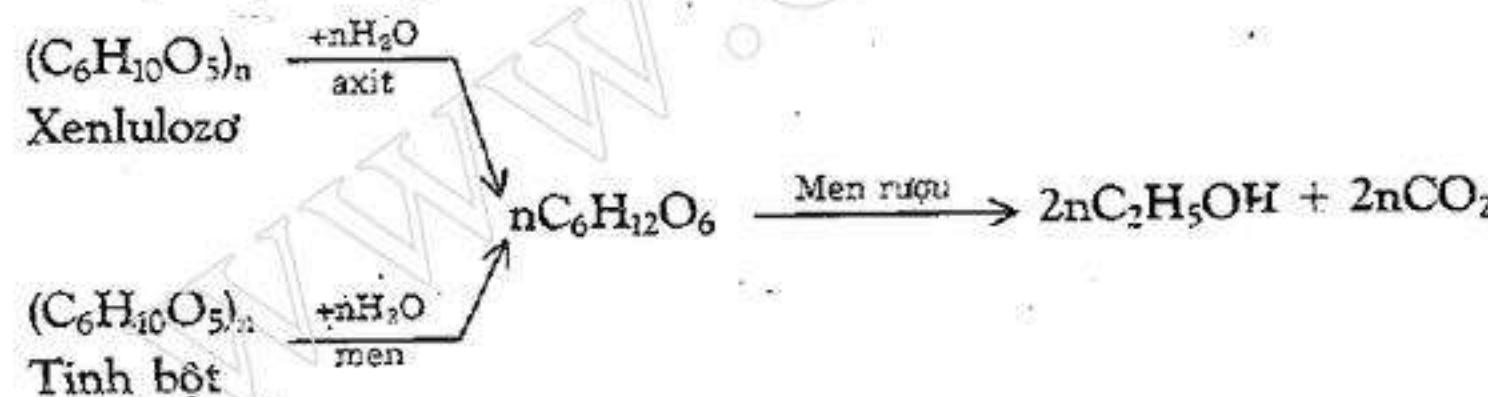


- Phương pháp điều chế rượu metylic và etylic:

+ Rượu metylic được điều chế trong công nghiệp theo phản ứng:

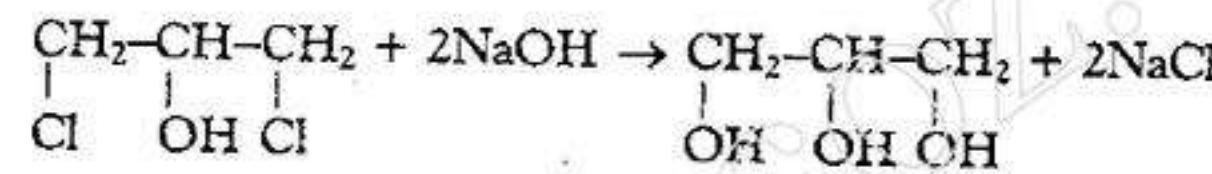
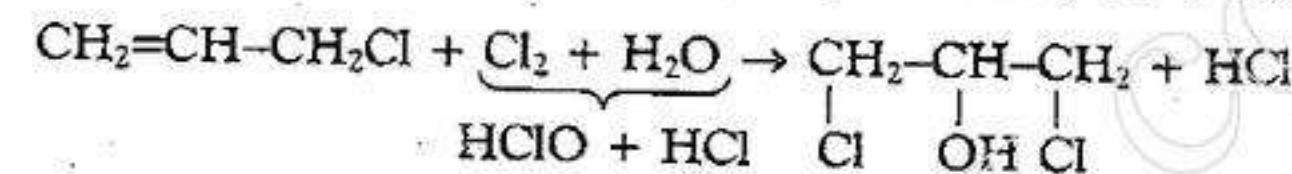
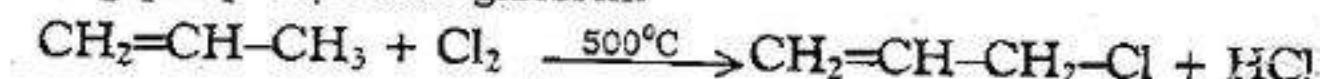


+ Rượu etylic được điều chế:

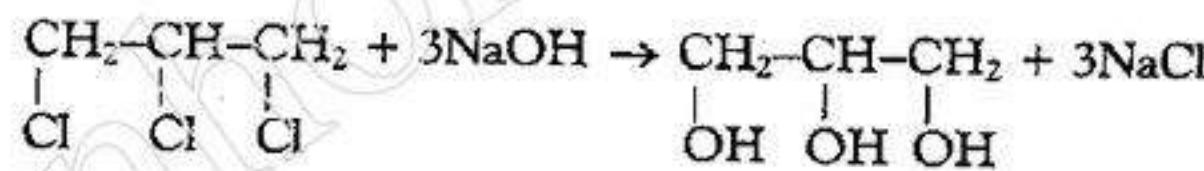
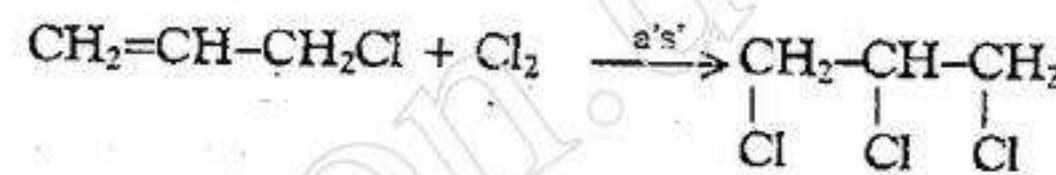


2. Phương pháp điều chế rượu đa chức

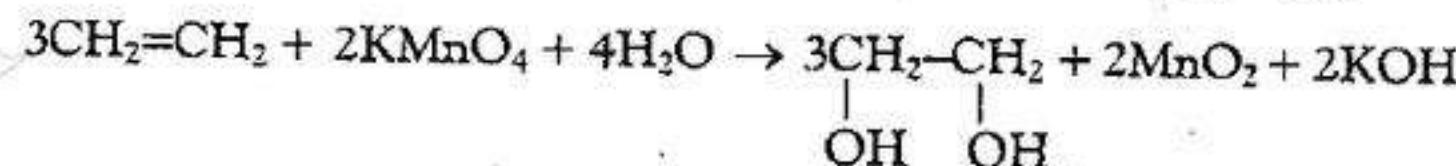
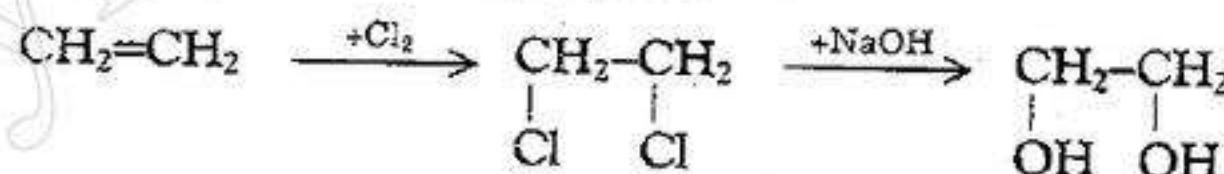
- Phương pháp điều chế glixerin:



Hoặc có thể:



- Phương pháp điều chế etylenglicol:

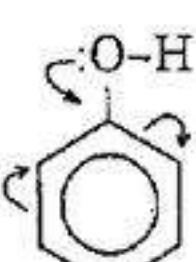
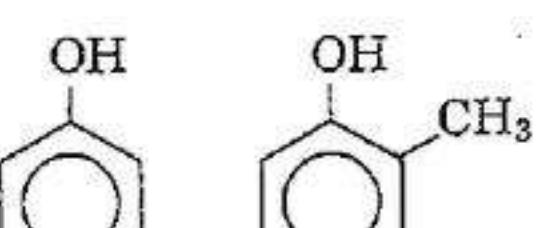
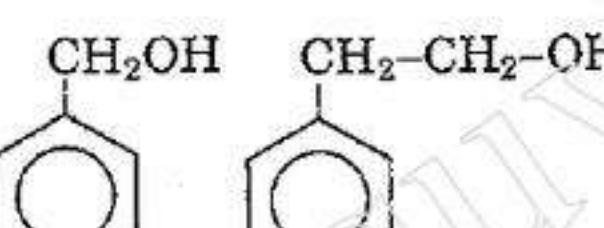


§8. PHENOL VÀ RƯỢU THƠM

I. ĐỊNH NGHĨA VÀ CẤU TRÚC

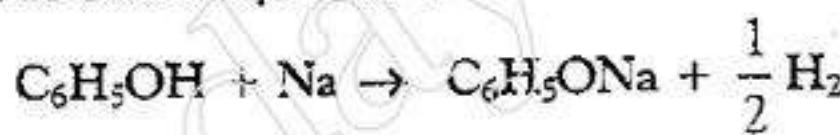
Phenol và rượu thơm có công thức tổng quát $\text{C}_n\text{H}_{2n-7}\text{OH}$ ($n \geq 6$)

	Phenol	Rượu thơm
Định nghĩa	Những hợp chất hữu cơ có nhóm $-\text{OH}$ liên kết trực tiếp với vòng benzen.	Những hợp chất hữu cơ có nhóm $-\text{OH}$ gắn vào mạch nhánh của vòng benzen.

	Phenol	Rượu thơm
Cấu trúc	<p>Do nhân benzen hút electron đồng thời do có hiệu ứng liên hợp p-π làm chuyển dịch electron về phía vòng benzen nên liên kết O-H phân cực mạnh, H linh động hơn rượu thơm và có tính axit tuy rất yếu. Mật độ electron tăng lên trong nhân benzen, đặc biệt tập trung ở các vị trí ortho, para nên dễ cho phản ứng thế ái điện tử vào nhân</p> 	<p>Liên kết O-H phân cực bình thường nên chỉ thể hiện tính chất của một rượu</p>
Ví dụ	 <p>Phenol thường (axit phenic)</p> <p>o-Crezol</p>	 <p>Rượu benzyllic</p> <p>Rượu phenyletylic</p>

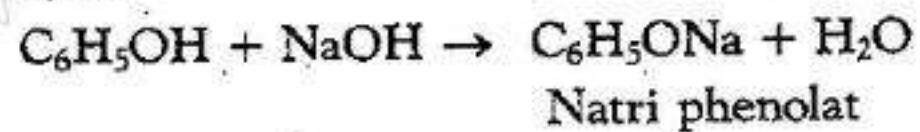
II. TÍNH CHẤT HÓA HỌC CỦA PHENOL.

1. Tác dụng với kim loại kẽm

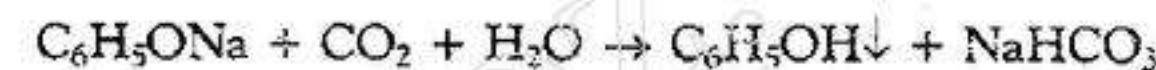


2. Tác dụng với dung dịch NaOH

- Rượu thơm không tác dụng với dung dịch NaOH.
 - Phenol là axit yếu còn gọi là “axit phenic” nên tác dụng với dung dịch NaOH



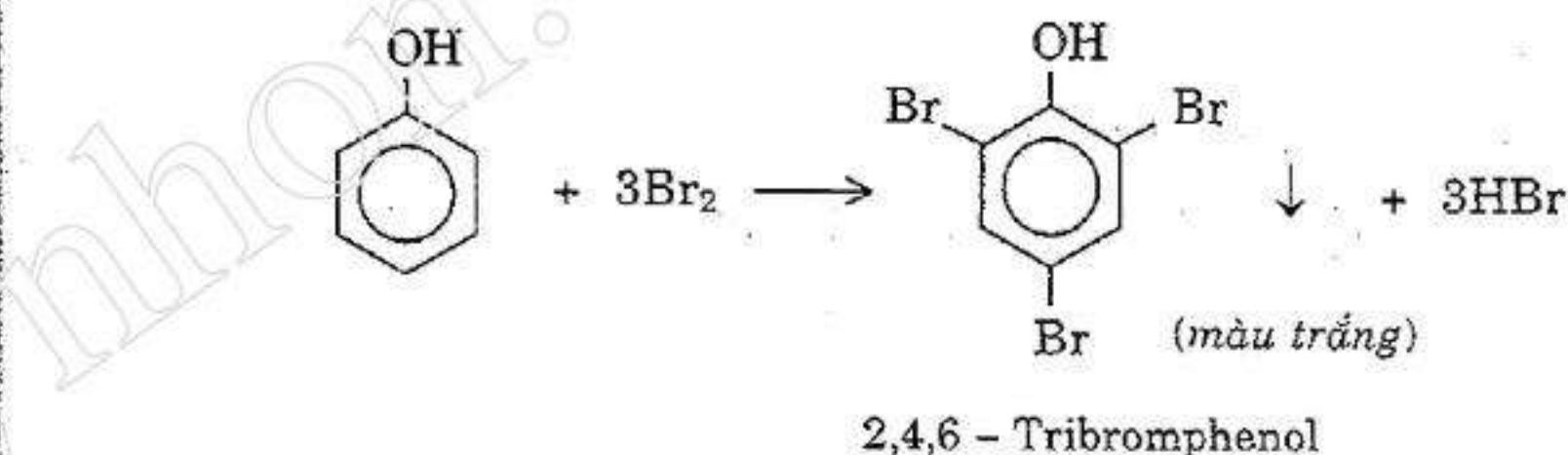
- Phenol chỉ là một axit yếu nên không làm đổi màu quỳ tím, nắc phân li thứ nhất của H_2CO_3 mạnh hơn phenol nên đẩy phenol ra khỏi muối C_6H_5ONa . Để tách phenol với anilin, người ta thường cho hỗn hợp tác dụng với dung dịch $NaOH$, phenol tan, anilin không tan nổi lên trên, lọc ta được dung dịch nước lọc. Sau đó sục khí CO_2 vào dung dịch nước lọc ta được phenol vẫn đúc nổi lên trên.



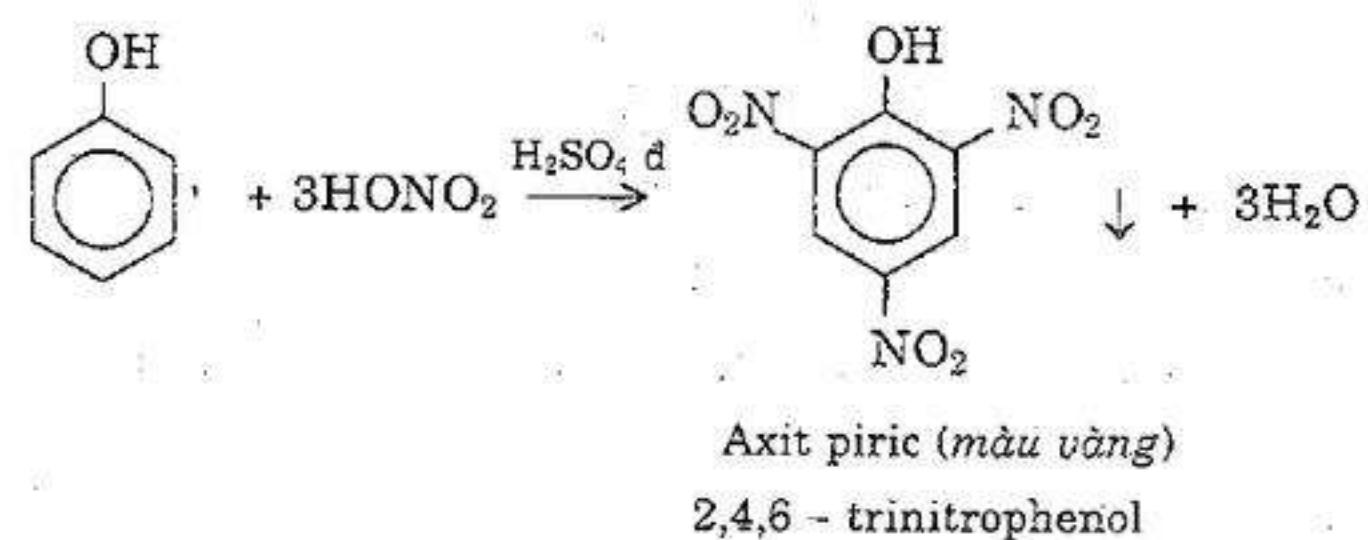
Vấn đúc nổi lên trên

3. Phenol tham gia phản ứng thế ở vòng benzene

- Phản ứng với dung dịch brom:



- Phản ứng với dung dịch HNO_3



4. Phenol tham gia phản ứng cộng

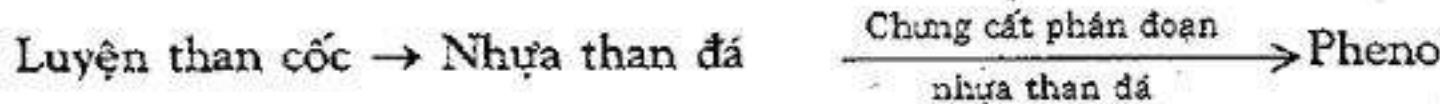
Tương tự như benzen, phenol có thể cộng với hiđro cho xiclohexanol.



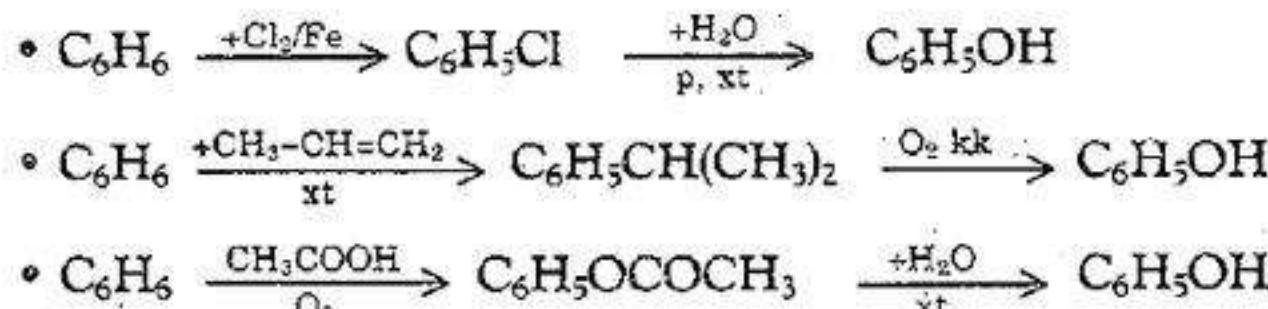
III. ĐIỀU CHẾ PHENOL VÀ RƯỢU THƠM

1. Điều chế phenol

- Tách chiết từ nhựa than đá:

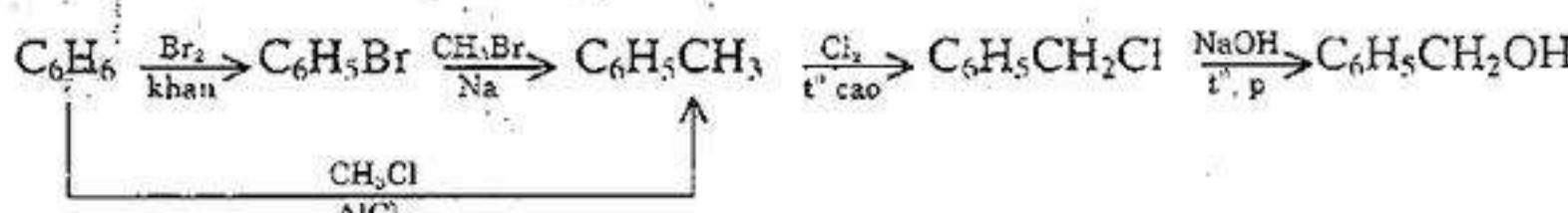


- Tổng hợp phenol từ benzen:



2. Điều chế rượu thơm

- Điều chế rượu benzylic từ benzen:



§9. AMIN

I. ĐỊNH NGHĨA, DANH PHÁP VÀ CẤU TRÚC CỦA AMIN

1. Định nghĩa

Khi thay thế nguyên tử hidro trong phân tử NH_3 bằng các gốc hidrocacbon ta được amin.

2. Cấu trúc của amin

Amin bậc I	Amin bậc II	Amin bậc III
$\text{R}-\text{NH}_2$	$\begin{array}{c} \text{R}-\text{NH} \\ \\ \text{R} \end{array}$	$\begin{array}{c} \text{R}-\text{N} \\ \\ \text{R}'-\text{N} \\ \\ \text{R}'' \end{array}$

R, R' và R'' là gốc hidrocacbon

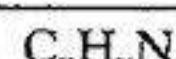
- Ví dụ:

CH_3-NH_2	:	Metyl amin	(amin bậc I)
$\begin{array}{c} \text{CH}_3-\text{NH} \\ \\ \text{CH}_3 \end{array}$:	Dimetyl amin	(amin bậc II)
$\begin{array}{c} \text{CH}_3-\text{N}-\text{CH}_3 \\ \\ \text{CH}_3 \end{array}$:	Trimetyl amin	(amin bậc III)
$\begin{array}{c} \text{CH}_3-\text{CH}-\text{NH}_2 \\ \\ \text{CH}_3 \end{array}$:	Isopropyl amin	(amin bậc I)
$\text{C}_6\text{H}_5\text{NH}_2$:	Anilin	(amin thơm bậc I)

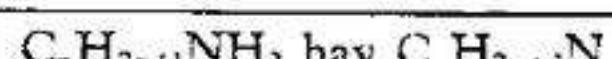
- Trong phân tử amin, nguyên tử nitơ còn có đôi electron tự do có thể tạo liên kết cho nhận với proton H^+ nên amin có tính bazô.

3. Công thức

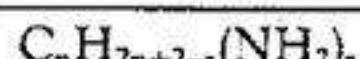
- Amin đơn chức:



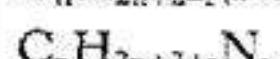
- Amin đơn chức no:



- Amin đa chức no:



hay



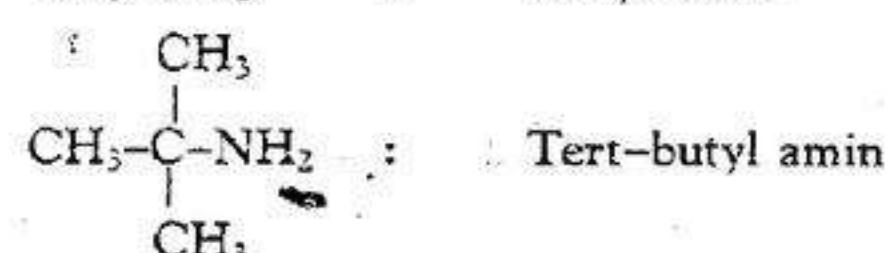
4. Danh pháp

Có nhiều cách gọi tên amin:

• Cách thứ nhất:

Tên gốc hidrocacbon + amin

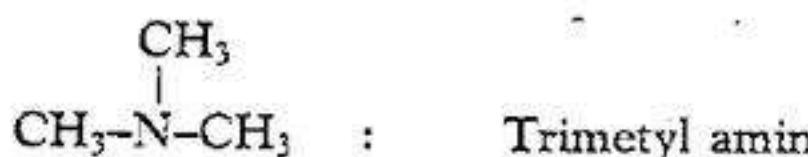
(1) *Tên của amin bậc I là ankyl amin*



(2) *Tên của amin bậc II đối xứng là diankyl amin*

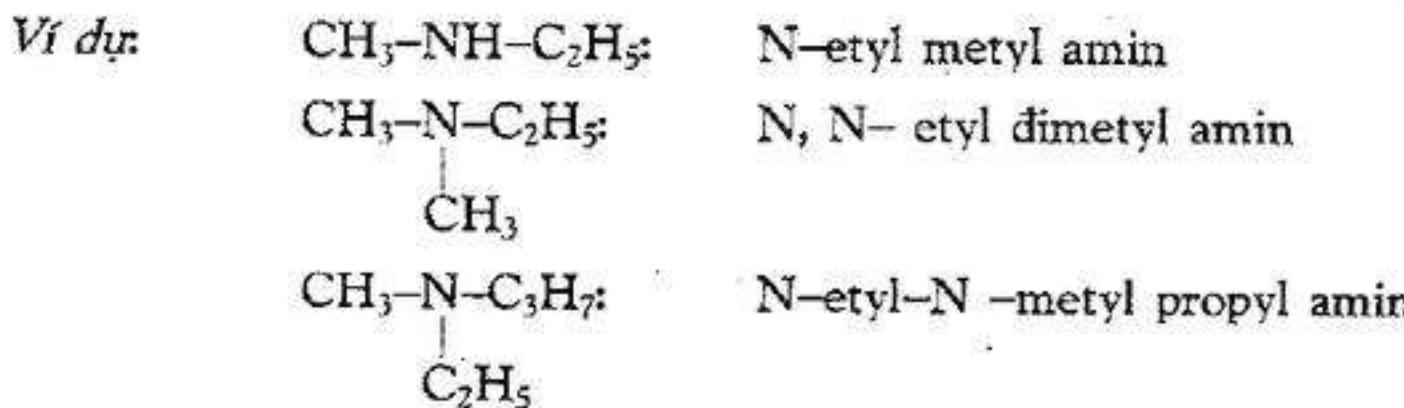


(3) Tên của amin bậc III đối xứng là trialkyl amin:



(4) Tên của amin bậc II không đối xứng

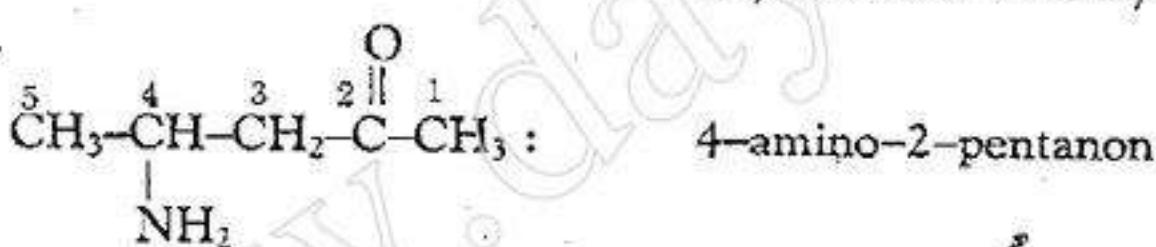
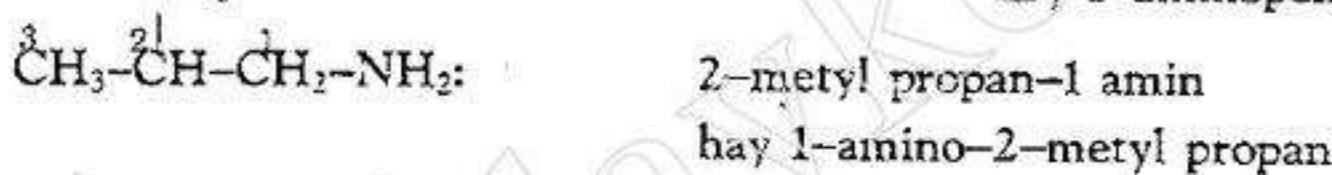
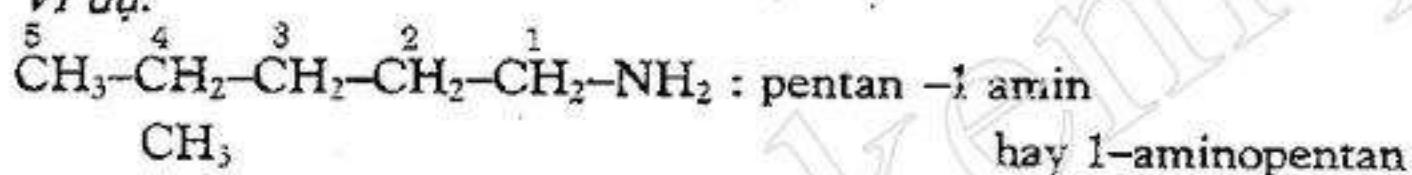
- Tên các nhóm alkyl đọc theo vần a, b, c... + amin
- Có 2 nhóm alkyl thêm 1 chữ N ở đầu
- Có 3 nhóm alkyl thêm 2 chữ N ở đầu (nếu trong 3 nhóm thế có 2 nhóm giống nhau)
- Có 3 nhóm alkyl khác nhau thì 2 chữ N cách nhau 1 tên alkyl.



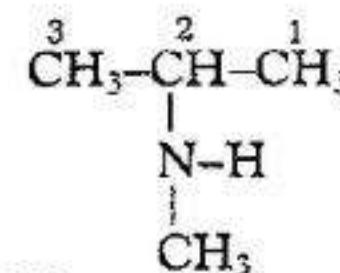
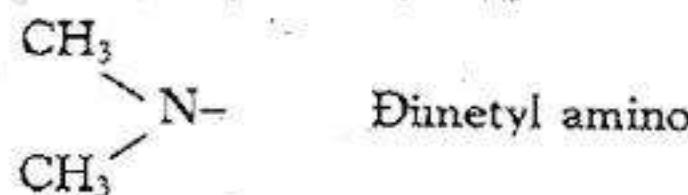
• Cách thứ hai:

Tên hiđrocacbon + tiếp vĩ ngữ amin
Tiếp đầu ngữ amino + tên hiđrocacbon

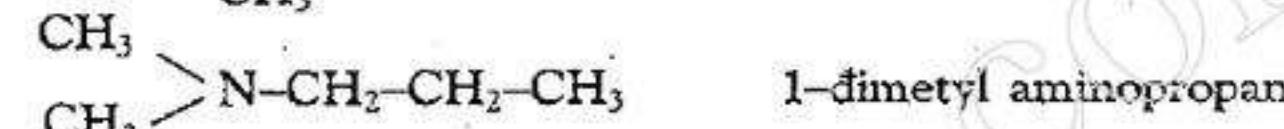
Ví dụ:



Chú ý: Tên nhánh $-\text{NH}_2$: amino; $\text{CH}_3-\text{NH}-$: methyl amino;



2-metyl aminopropan

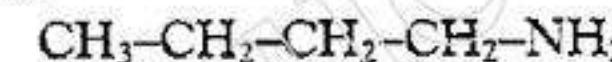


1-dimetyl aminopropan

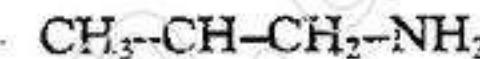
• Cách gọi thông dụng:

Đọc tên các gốc hiđrocacbon xung quanh nitơ theo thứ tự a, b, c và thêm tiếp vĩ ngữ amin.

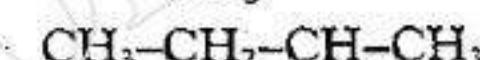
Ví dụ:



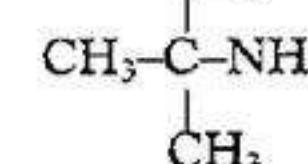
n-Butyl amin



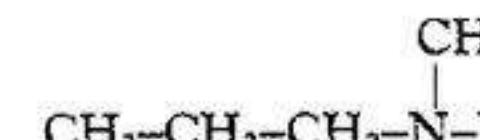
iso-Butyl amin



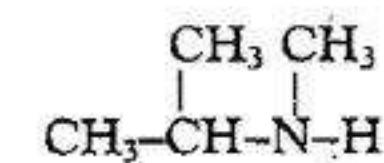
sec-Butyl amin



tert-Butyl amin



Metyl n-propyl amin



Metyl-iso-propyl amin

II. TÍNH CHẤT HÓA HỌC

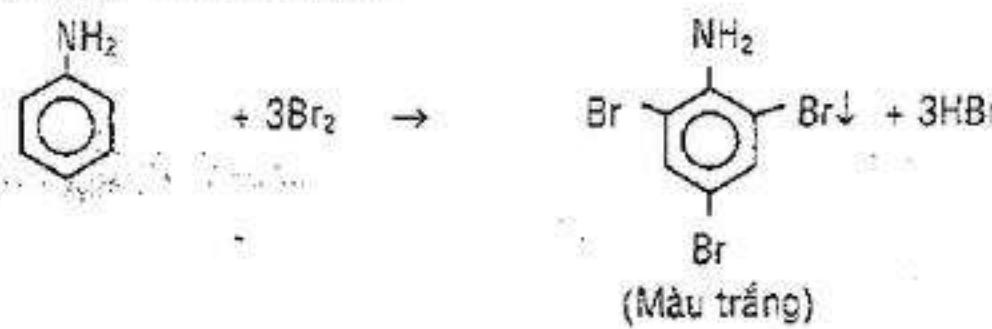
Phương trình phản ứng	
Tính bazô	<ul style="list-style-type: none"> Tương tự như amoniac, các amin đều có tính bazô, tan trong nước, làm xanh quỳ tím.
	$\text{CH}_3\text{NH}_2 + \text{HOH} \rightarrow \text{CH}_3\text{NH}_3^+ + \text{OH}^-$
Metylamin	Metyl amino hidroxit
	<ul style="list-style-type: none"> Các amin đều có tính bazô, nếu trong phân tử amin có nhóm cho điện tử như CH_3-, C_2H_5- thì tính bazô càng mạnh và ngược lại nếu có nhóm hút điện tử như C_6H_5-; $\text{CH}_2=\text{CH}-$... thì tính bazô yếu. Anilin không tác dụng với nước, không đổi màu quỳ tím.

Phản ứng với axit

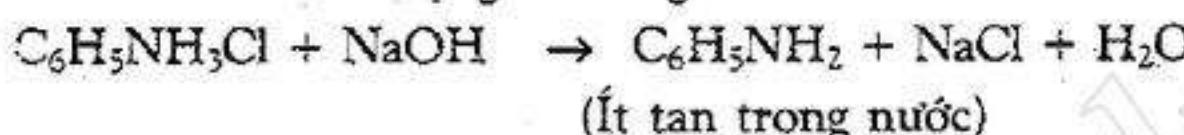
$\text{CH}_3\text{NH}_2 + \text{HCl} \rightarrow \text{CH}_3\text{NH}_3^+$
$\text{C}_6\text{H}_5\text{NH}_2 + \text{HCl} \rightarrow (\text{C}_6\text{H}_5\text{NH}_3^+)^+\text{Cl}^-$ phenylamonium clorua
Amin các bậc khác nhau tác dụng với axit nitro theo những cách khác nhau, nhờ đó có thể phân biệt các bậc amin.
$\text{C}_2\text{H}_5\text{NH}_2 + \text{HONO} \rightarrow \text{C}_2\text{H}_5\text{OH} + \text{N}_2\uparrow + \text{H}_2\text{O}$
$(\text{CH}_3)_2\text{NH} + \text{HONO} \rightarrow (\text{CH}_3)_2\text{N}-\text{N}=\text{O} + \text{H}_2\text{O}$ (màu vàng)
$\text{C}_6\text{H}_5\text{-NH-CH}_3 + \text{HONO} \rightarrow \begin{matrix} \text{C}_6\text{H}_5-\text{N}-\text{CH}_3 \\ \\ \text{N}=\text{O} \end{matrix} + \text{H}_2\text{O}$
$(\text{CH}_3)_3\text{N} + \text{HONO}$ Không tác dụng

Phản ứng thế

- Các nhóm NH_2 , NHC_6H_5 ... là những nhóm hoạt hóa nhân thom và định hướng cho các phản ứng thế vào vị trí ortho và para.
- Tương tự như phenol, anilin tác dụng với nước brom tạo thành kết tủa trắng 2,4,6-tribrom anilin.

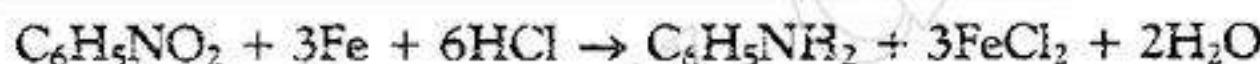
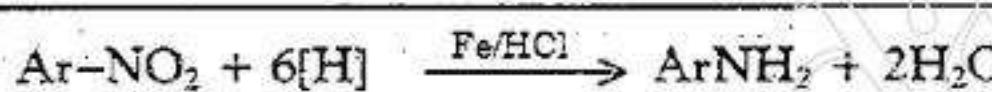


Các muối amoni tác dụng dễ dàng với kiềm:

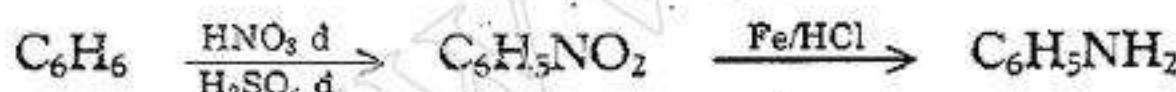


III. ĐIỀU CHẾ AMIN

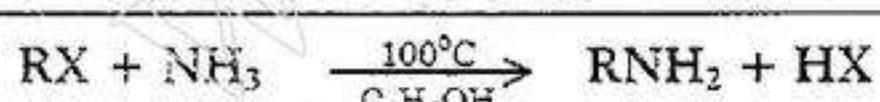
1. Khử hợp chất nitro



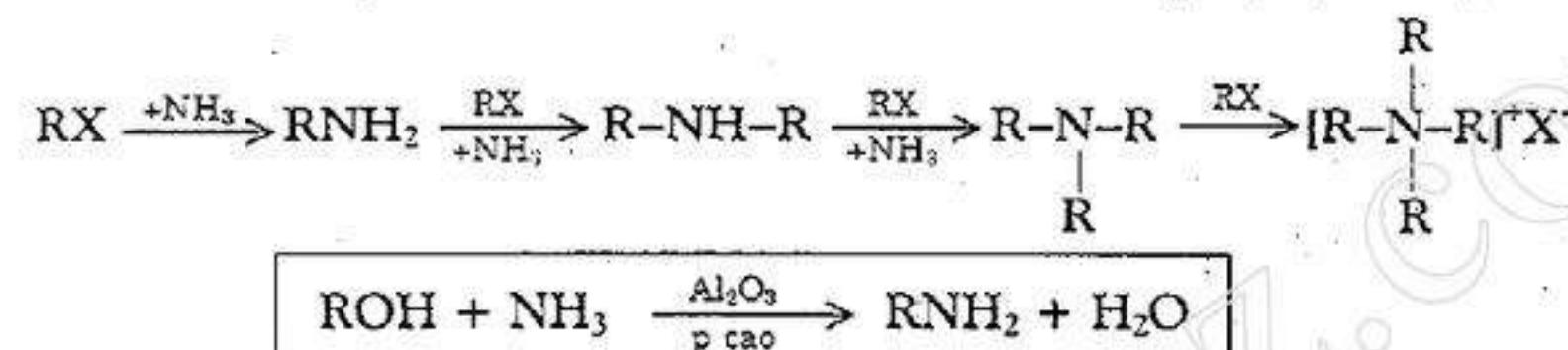
Đặc biệt điều chế anilin:



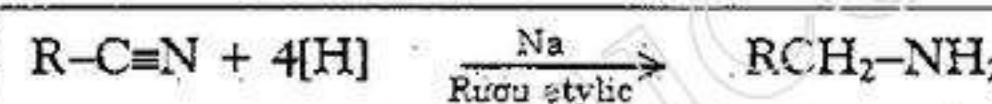
2. Từ amoniac với dẫn xuất halogen hoặc rượu tương ứng



Với các tỉ lệ số mol khác nhau, có thể cho amin bậc I, II, III hoặc IV.



3. Từ hợp chất nitril



S10. ANDEHIT

I. ĐỊNH NGHĨA

Anđehit là những hợp chất hữu cơ có nhóm chức $\text{-C}(=\text{O})\text{H}$ (nhóm formyl) liên kết với gốc hiđrocacbon (hoặc nguyên tử hiđro).

II. DANH PHÁP

Tên thông thường	Anđehit + Tên thông thường của axit tương ứng
Tên quốc tế (IUPAC)	Ankan + al Anken + al

III. MỘT SỐ CÔNG THỨC TỔNG QUÁT CỦA ANDEHIT

Tên anđehit	Công thức
Anđehit đơn chức	$\text{C}_x\text{H}_y\text{CHO}$
Anđehit no đơn chức	$\text{C}_n\text{H}_{2n+1}\text{CHO}$
Anđehit no đa chức	$\text{C}_n\text{H}_{2n+2-x}(\text{CHO})_x$
Anđehit đa chức	$\text{C}_n\text{H}_{2n+2-2k-x}(\text{CHO})_x$ (k là số nối đôi, hoặc số liên kết π)

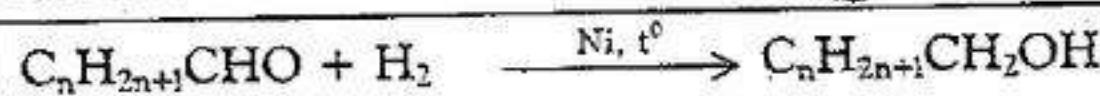
IV. TÍNH CHẤT HÓA HỌC

Tính chất hóa học chung của andehit:

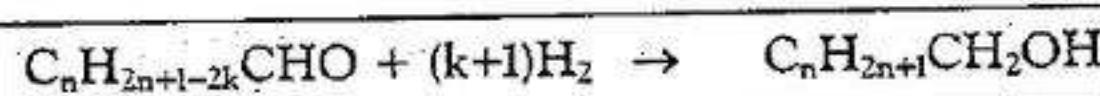
1. Phản ứng cộng

a) H₂ (phản ứng khử)

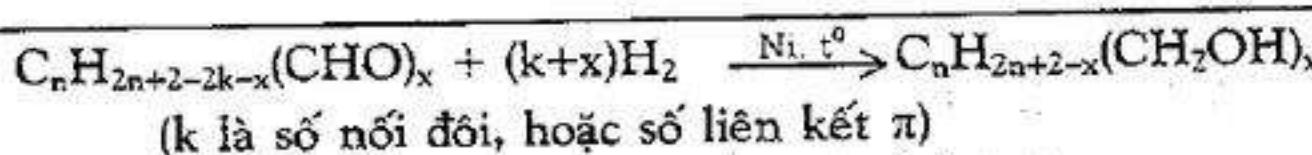
- Andehit đơn chức no:



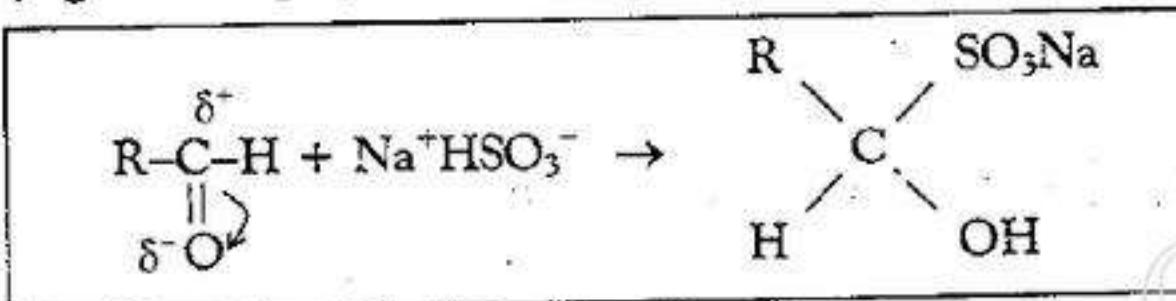
- Andehit chưa no đơn chức:



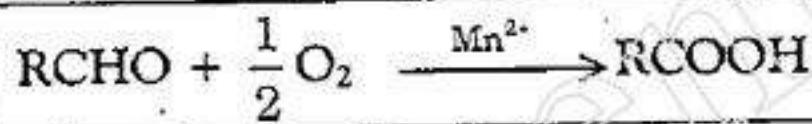
- Andehit đa chức:



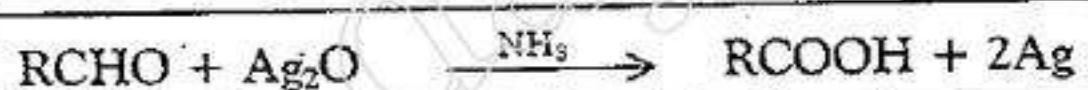
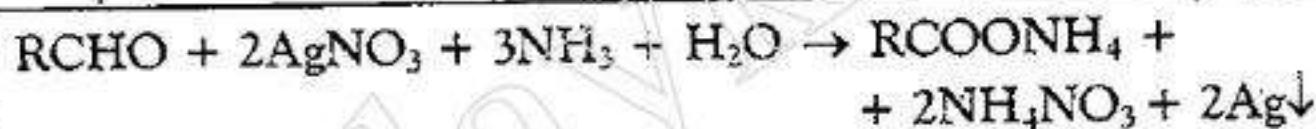
b) Cộng với dung dịch NaHSO₃ (trong dung dịch bão hòa)



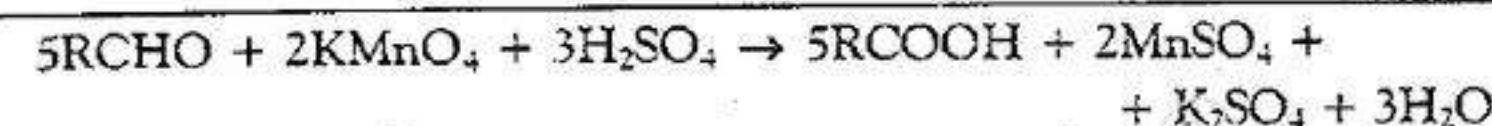
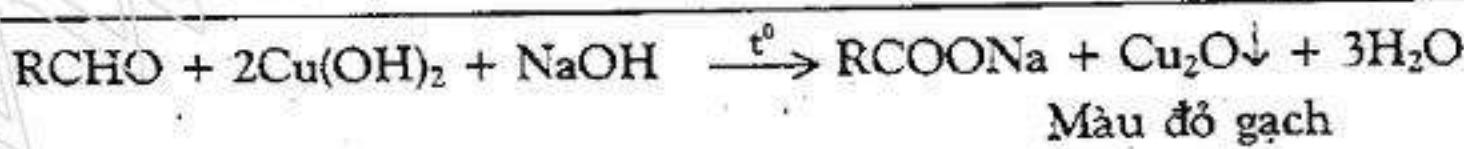
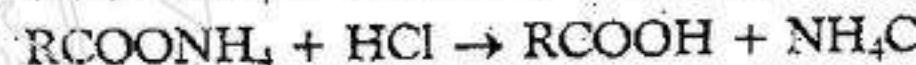
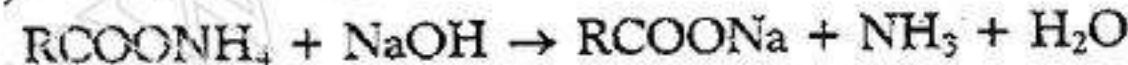
2. Phản ứng oxi hóa



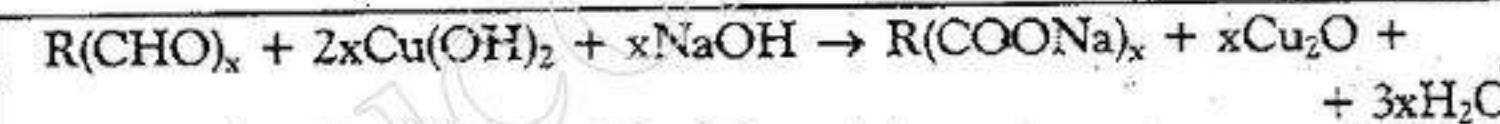
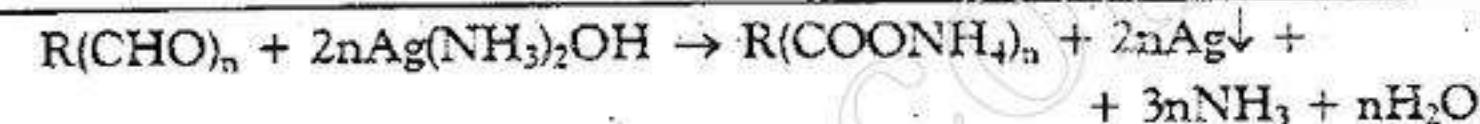
a) Với andehit đơn chức



Lưu ý:



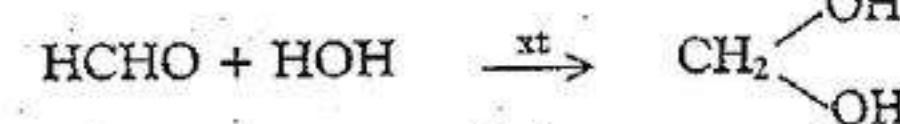
b) Với andehit đa chức



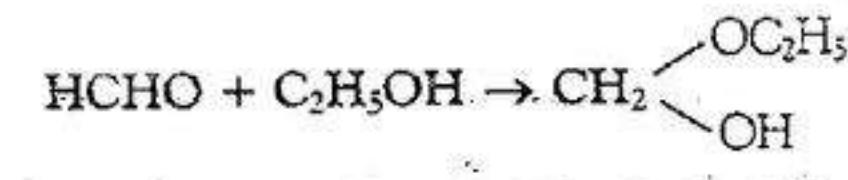
Tính chất hóa học của HCHO

• Phản ứng cộng:

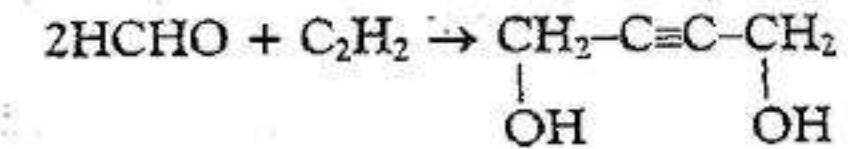
- Cộng với nước:



- Cộng với C₂H₅OH:

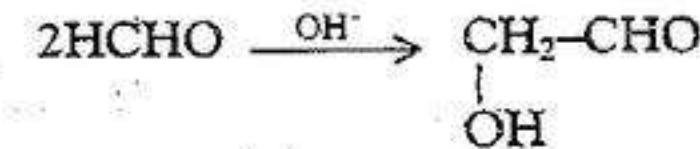


- Cộng với C₂H₂:

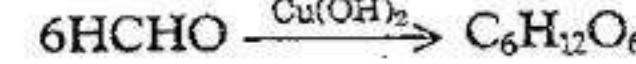


• Phản ứng trùng hợp:

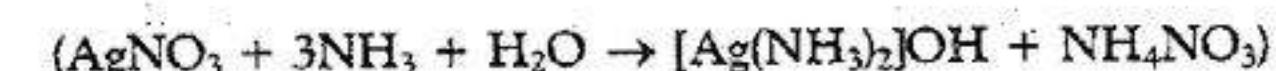
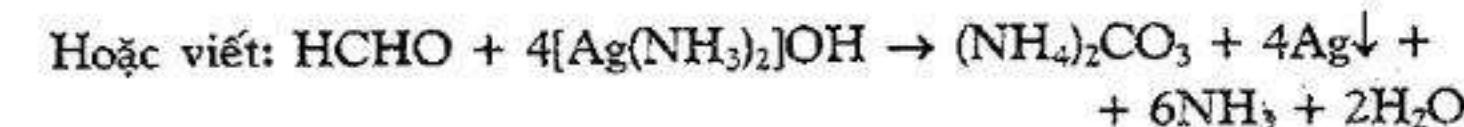
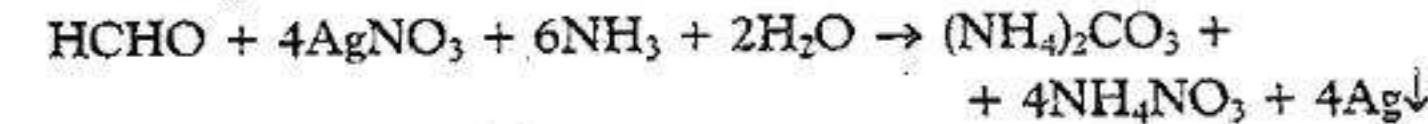
- Nhị hợp:



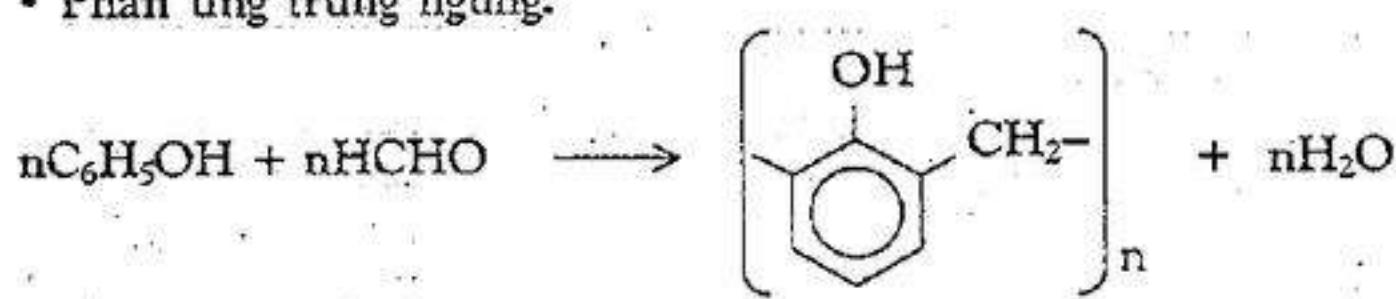
- Lục hợp:



• Phản ứng oxi hóa:



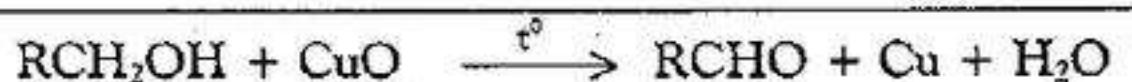
• Phản ứng trùng ngưng:



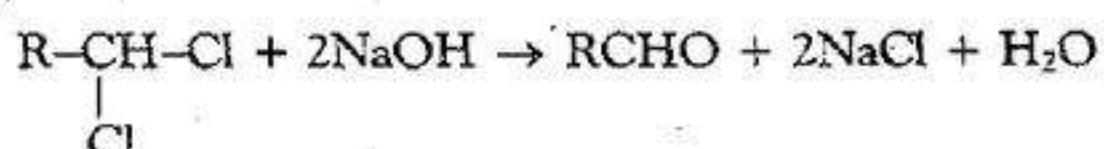
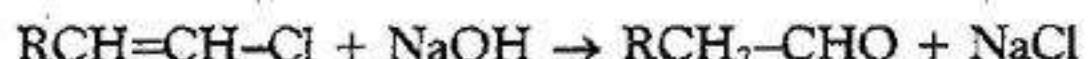
V. PHƯƠNG PHÁP ĐIỀU CHẾ

1. Phương pháp điều chế anđehit đơn chức

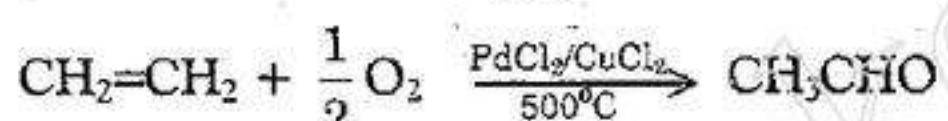
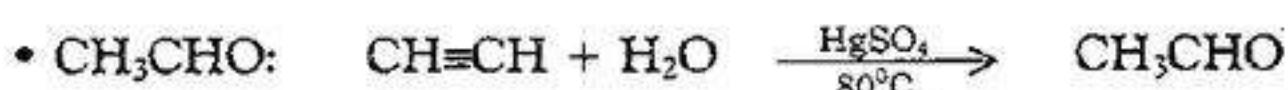
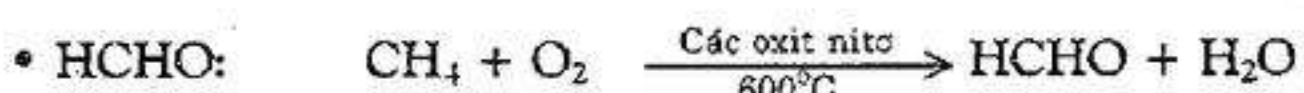
a) Oxi hóa rượu bậc 1



b) Thủy phân dẫn xuất halogen



2. Phương pháp điều chế một số anđehit riêng biệt

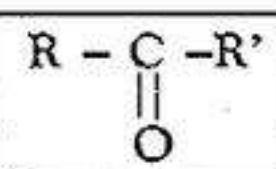


§II. XETON

I. ĐỊNH NGHĨA

Xeton là những hợp chất hữu cơ có chứa nhóm cacbonyl ($\text{C}=\text{O}$) liên kết với hai gốc hidrocacbon.

Công thức



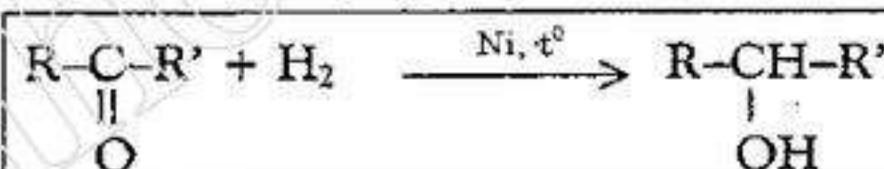
II. DANH PHÁP

Tên thông thường	Tên hai gốc hidrocacbon liên kết với nhóm cacbonyl + xeton
Tên quốc tế (IUPAC)	Hidrocacbon + on (có ghi thêm số chỉ vị trí của nhóm cacbonyl trong mạch chính)

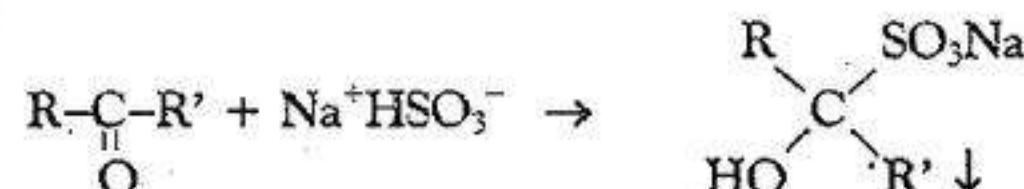
III. TÍNH CHẤT HÓA HỌC

1. Phản ứng cộng

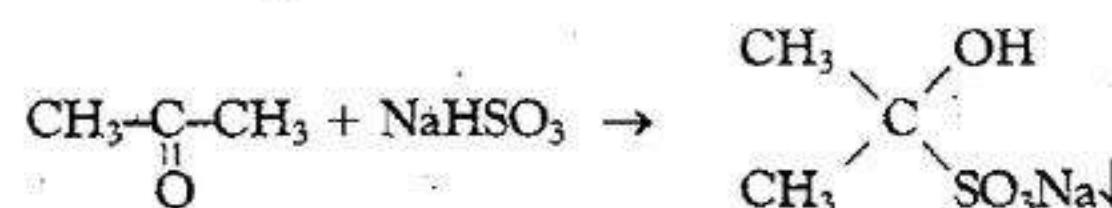
a) Cộng với H₂ cho rượu bậc 2



b) Cộng với NaHSO₃ (trong dung dịch bão hòa)



Ví dụ:



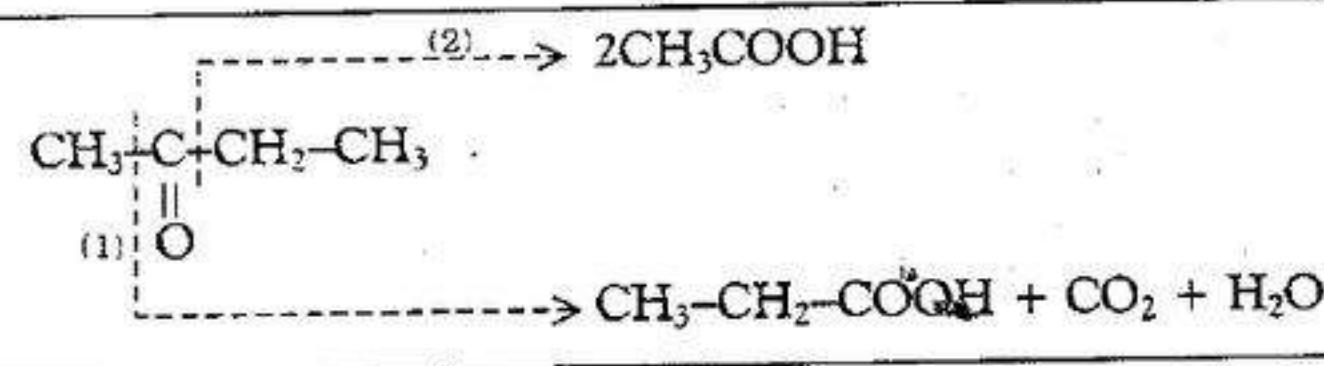
2. Phản ứng oxi hóa

- Khác với anđehit, xeton không bị oxi hóa bởi chất oxi hóa yếu như AgNO₃/NH₃ (không tham gia phản ứng tráng gương), Cu(OH)₂.

- Bị oxi hóa bởi chất oxi hóa mạnh như KMnO₄ hoặc K₂Cr₂O₇ với H₂SO₄, đặc (khi đun nóng), xeton bị cắt mạch ở các liên kết với nhóm C=O.

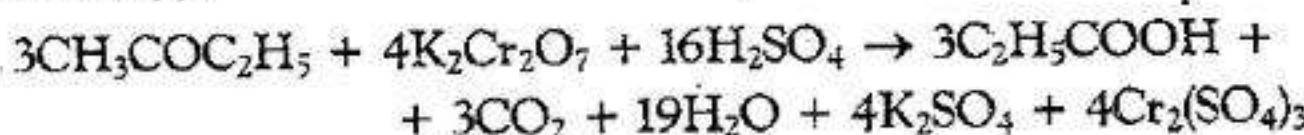
Ví dụ: Khi oxi hóa etylmetyl xeton với hỗn hợp K₂Cr₂O₇/H₂SO₄,

ta có sơ đồ:

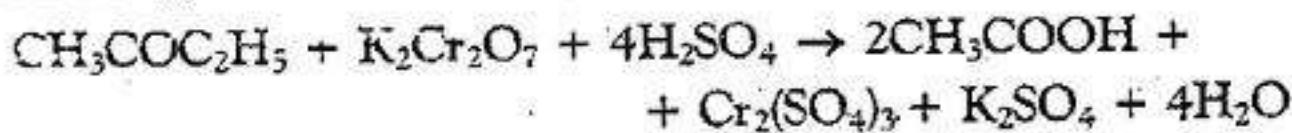


Các phương trình phản ứng:

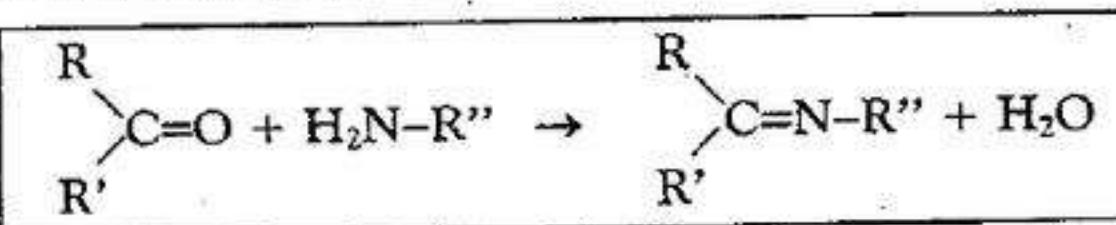
Theo sơ đồ (1):



Theo sơ đồ (2):

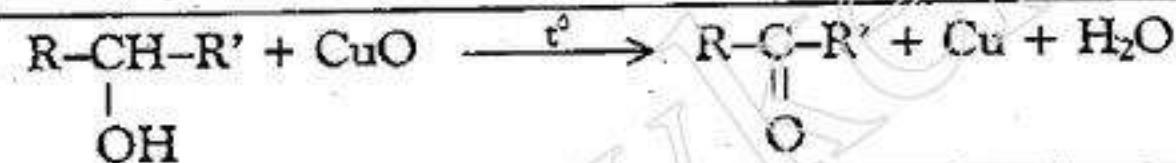


3. Phản ứng với amin

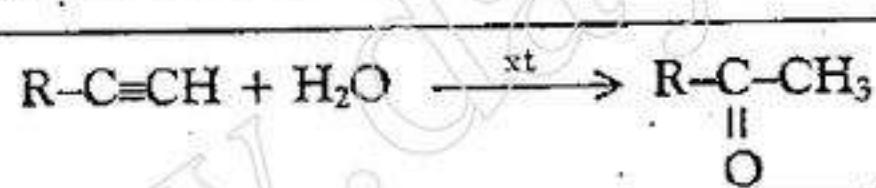


IV. ĐIỀU CHẾ

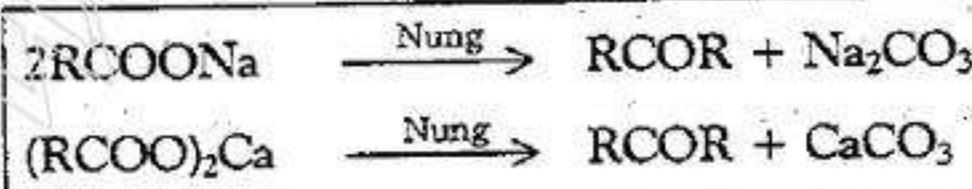
1. Oxi hóa rượu bậc 2



2. Hidrat hóa ankin -1

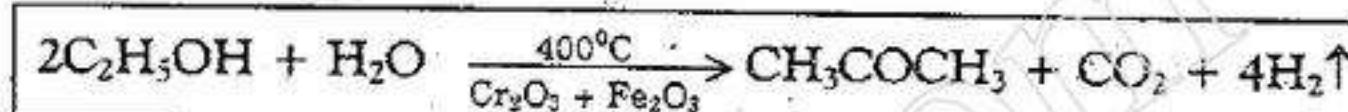


3. Từ muối của axit hữu cơ



Riêng axeton ngoài các phương pháp trên còn có thể điều chế:

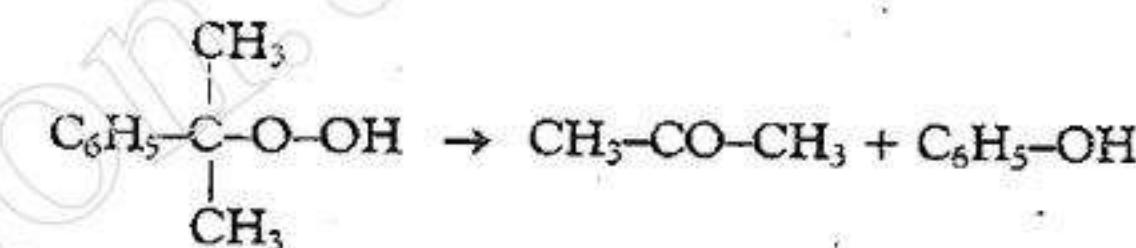
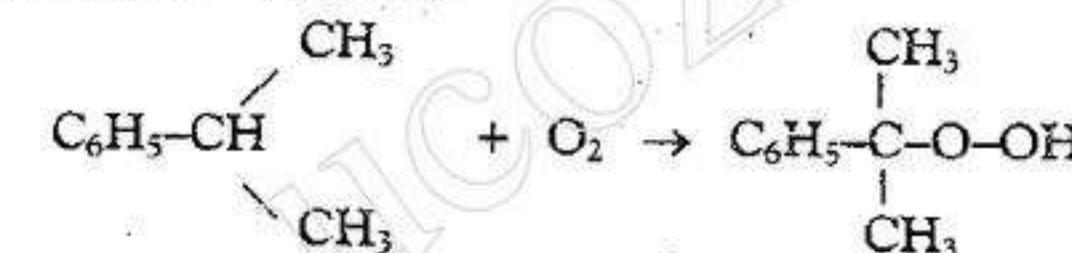
- Từ $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$:



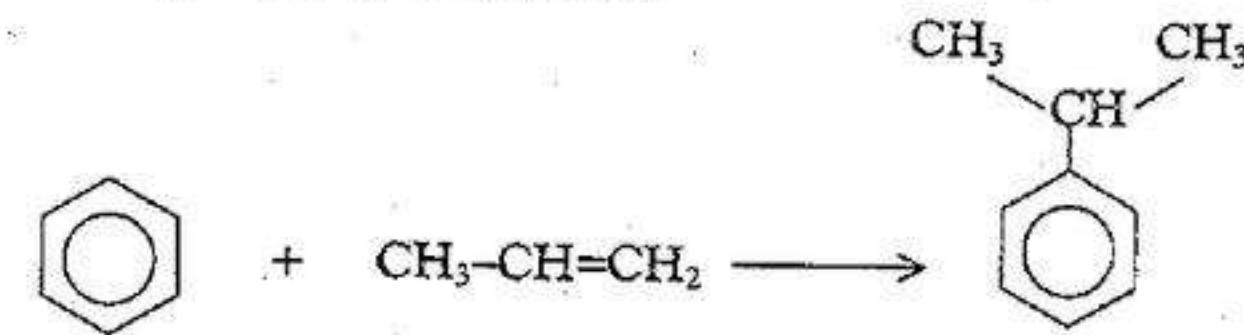
- Từ CH_3COOH :



- Từ cumen^(*) (oxi hóa):



(*) Cumen được điều chế từ benzen:



§12. AXIT CACBOXYLIC

I. ĐỊNH NGHĨA

Axit cacboxylic là những hợp chất hữu cơ trong phân tử chứa nhóm $-\text{COOH}$ (nhóm cacboxyl) liên kết với gốc hiđrocacbon, với nguyên tử hiđro, hoặc với nhau.

II. CÔNG THỨC

Axit hữu cơ (axit cacboxylic) $\text{C}_x\text{H}_y(\text{COOH})_z$, hay $\text{C}_n\text{H}_{2n+2-2k-z}(\text{COOH})_z$, với k là số nối đôi hay số liên kết π .

Axit hữu cơ đơn chức C_xH_yCOOH

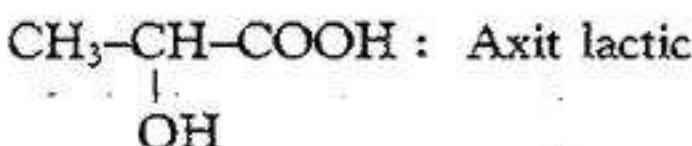
Tên axit	Công thức
Axit no đơn chức	$C_nH_{2n+1}COOH$ ($n \geq 0$) hay $C_mH_{2m}O_2$ ($m \geq 1$)
Axit no đa chức	$C_nH_{2n+2-x}(COOH)_x$ hay $C_{n+1}H_{2n+2}O_x$
Axit không no đơn chức (có 1 nối đôi)	$C_nH_{2n-1}COOH$ ($n \geq 2$)

III. DANH PHÁP

Tên thông thường	Axit + Tên nguồn gốc lịch sử tìm ra axit đó
Tên quốc tế (IUPAC)	Axit + Tên của hiđrocacbon tương ứng + oic

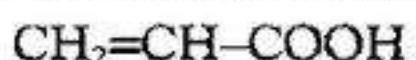
- + Axit cacboxylic no đơn chức (axit ancanoic)
- + Công thức tổng quát $C_nH_{2n+1}COOH$ ($n \geq 0$) hay $C_mH_{2m}O_1$ ($m \geq 1$)

Công thức	Tên thông thường	Tên quốc tế
H-COOH	Axit fomic	Axit metanoic
CH ₃ -COOH	Axit axetic	Axit etanoic
CH ₃ -CH ₂ -COOH	Axit propionic	Axit propanoic
CH ₃ -(CH ₂) ₂ -COOH	Axit butiric	Axit butanoic
(CH ₃) ₂ -CH-COOH	Axit iso-butiric	Axit 2-metyl propanoic
CH ₃ -(CH ₂) ₃ -COOH	Axit valeric	Axit pentanoic
CH ₃ -(CH ₂) ₄ -COOH	Axit caproic	Axit hexanoic
CH ₃ -(CH ₂) ₅ -COOH	Axit enantioic	Axit heptanoic
CH ₃ -(CH ₂) ₁₄ -COOH	Axit panmitic (axit béo cao no)	Axit hexadecanoic
CH ₃ -(CH ₂) ₁₆ -COOH	Axit stearic (axit béo cao no)	Axit octadecanoic



+ Axit không no:

• Các axit đơn chức không no:



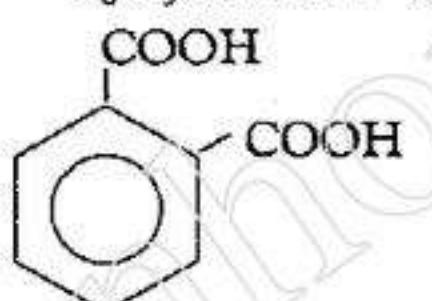
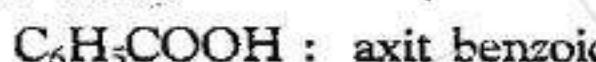
Axit acrylic

Axit metacrylic

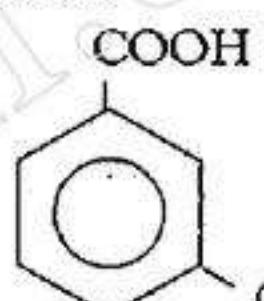
• Axit béo không no quan trọng:



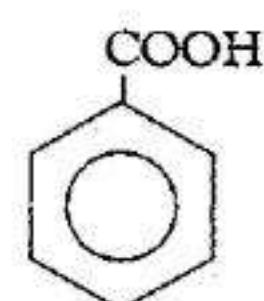
+ Axit thơm:



Axit o-phthalic



Axit iso-phthalic

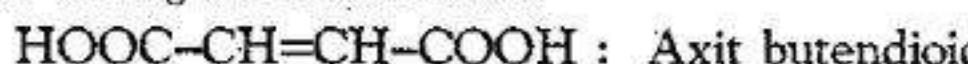


Axit tere-phthalic

+ Axit no hai lần axit:

Công thức	Tên thường	Tên IUPAC
HOOC-COOH	Axit oxalic	Axit etandioic
HOOC-CH ₂ -COOH	Axit malonic	Axit propandioic
HOOC-(CH ₂) ₂ -COOH	Axit succinic	Axit butandioic
HOOC-(CH ₂) ₃ -COOH	Axit glutaric	Axit pentandioic
HOOC-(CH ₂) ₄ -COOH	Axit adipic	Axit hexandioic

+ Axit không no hai lần axit:

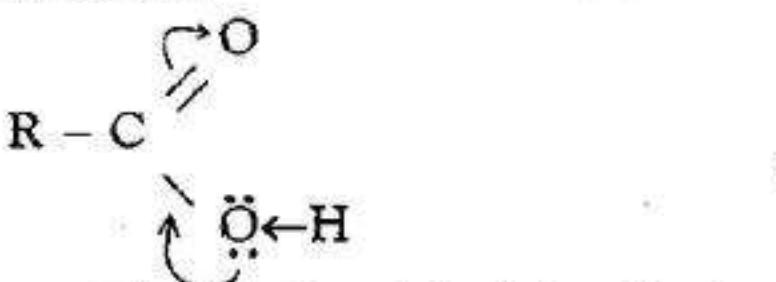


IV. CẤU TRÚC VÀ TÍNH CHẤT

1. Cấu trúc

- Nhóm $-COOH$ trong phân tử axit cacboxylic là tổ hợp của một nhóm carbonyl $\text{C}=\text{O}$ và một nhóm hidroxyl $-\text{OH}$ do đó tên gọi là cacboxyl.

- Do có hiệu ứng liên hợp p-p giữa đôi electron p trên nguyên tử oxi của nhóm -OH với electron π của nối đôi C=O làm cho electron chuyển dịch về phía nhóm C=O, nên liên kết -O-H bị phân cực, H linh động và có tính axit.

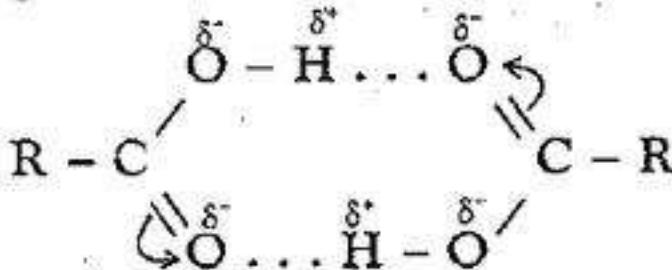


- Gốc R cũng có ảnh hưởng đến tính axit của nhóm -COOH.

2. Tính chất

a) Tính chất vật lí

- Axit cacboxylic có nhiệt độ sôi cao hơn rượu có cùng số nguyên tử cacbon, cũng do hình thành liên kết hiđro bền vững.



- Tương tự như rượu: 3 axit đầu dây tan vô hạn trong nước, do sự hình thành liên kết hiđro giữa các phân tử axit hữu cơ với các phân tử nước. Axit có từ 6 nguyên tử cacbon trở lên khó tan hoặc không tan trong nước.

b) Tính chất hóa học

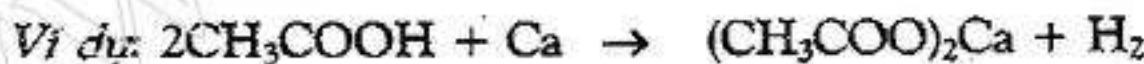
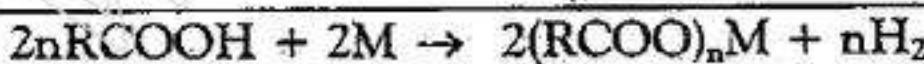
(1) Phản ứng như một axit vô cơ thông thường

- Phân li cho proton H^+ trong dung dịch:

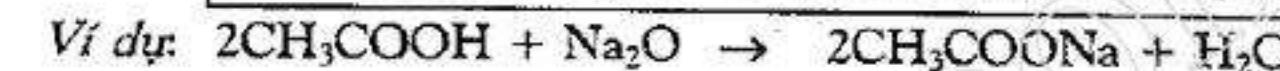
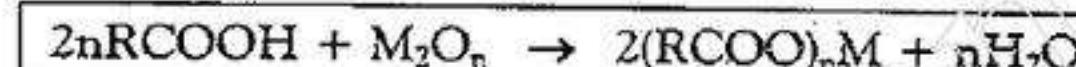


Thực tế trong dung dịch là H_3O^+ ($H^+ + H_2O \rightleftharpoons H_3O^+$), dựa vào phản ứng này người ta nhận ra axit, vì nó làm đỏ quỳ tím.

- Tác dụng với kim loại hoạt động (đứng trước H trong dãy điện hóa):



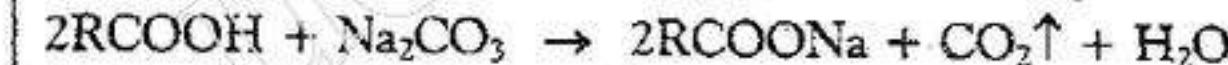
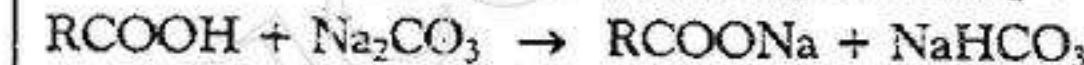
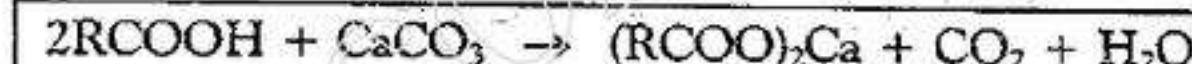
- Tác dụng với oxit bazơ:



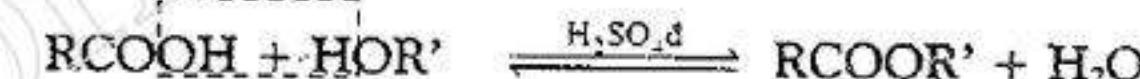
- Tác dụng với bazơ:



- Tác dụng với muối:



+ Phản ứng với rượu (phản ứng este hóa):



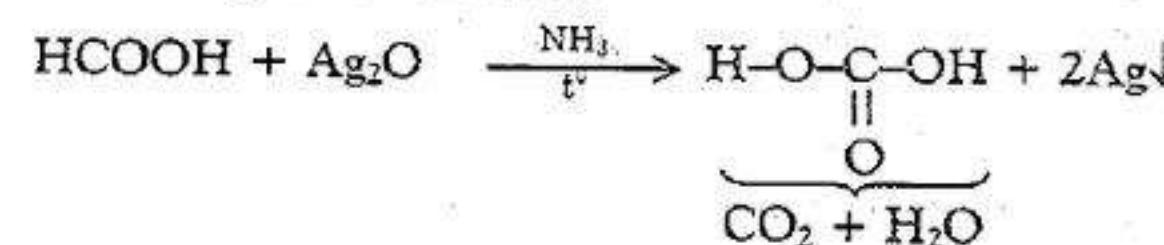
(2) Phản ứng của gốc:

- Gốc là nguyên tử hiđro (axit fomic)

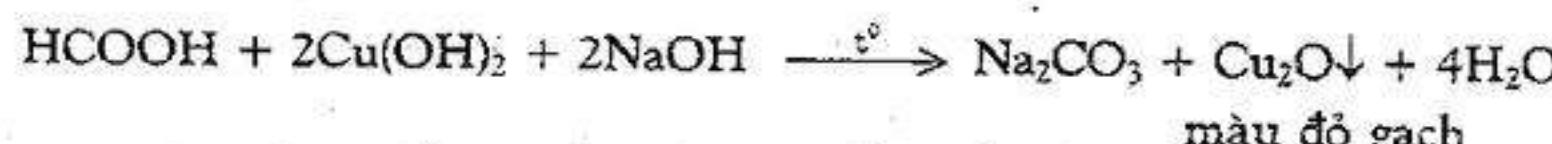
• Phản ứng tráng gương:



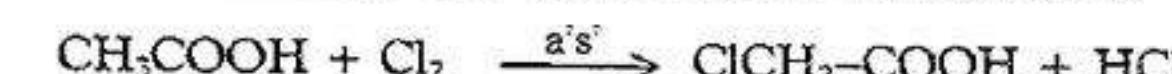
Theo chương trình cải cách:



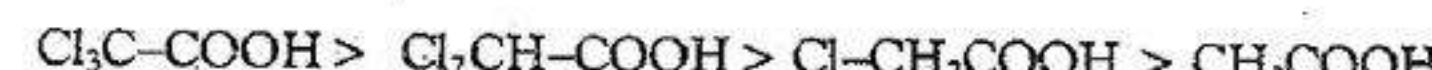
• Phản ứng với $Cu(OH)_2$ trong môi trường kiềm (hoặc nước Fehling):



- Gốc là hiđrocacbon no: phản ứng thế vào cacbon α

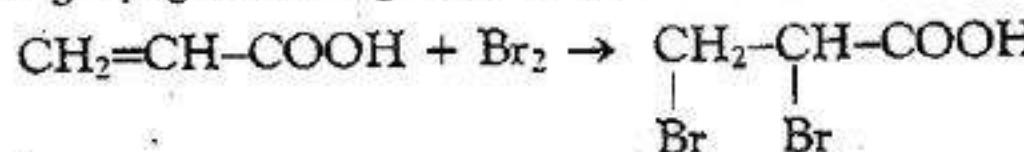


Độ mạnh của các axit:

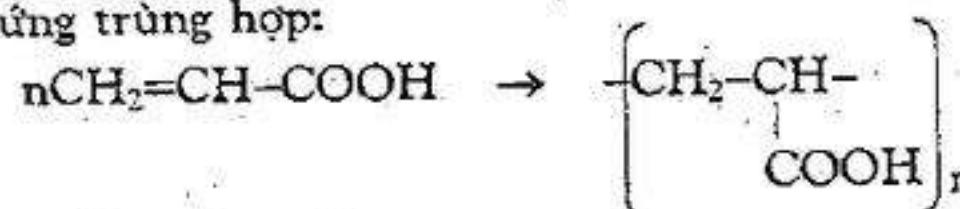


- Gốc là hidrocacbon không no:

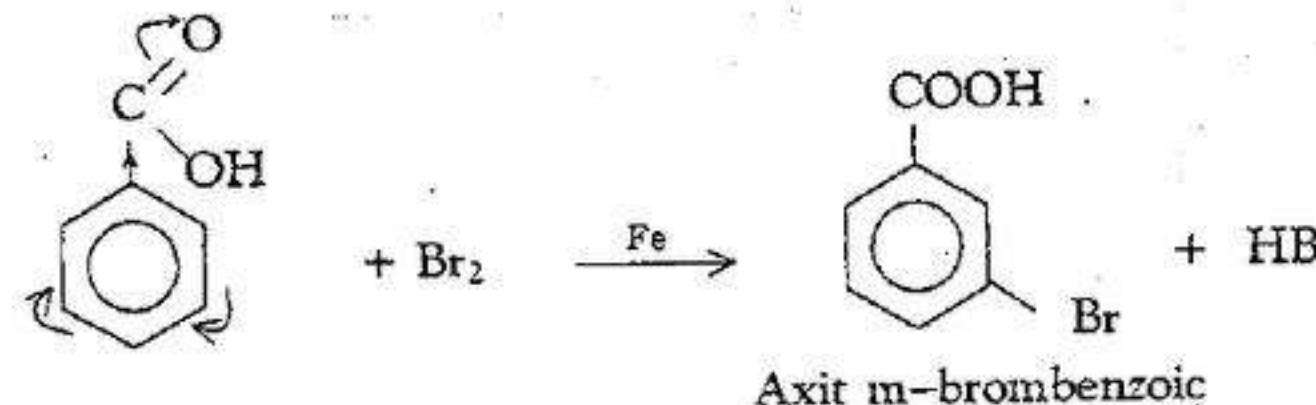
• Phản ứng cộng với dung dịch brom:



• Phản ứng trùng hợp:

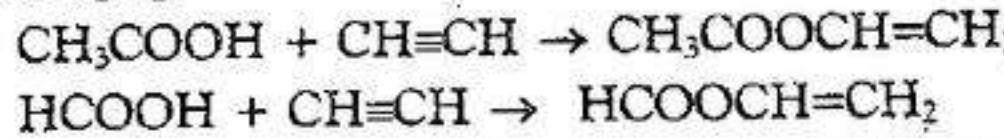


- Gốc là hidrocacbon thơm:



(3) Một số phản ứng khác:

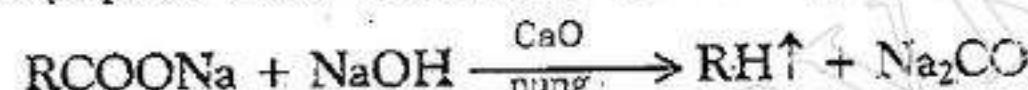
Ví dụ với C_2H_2 :



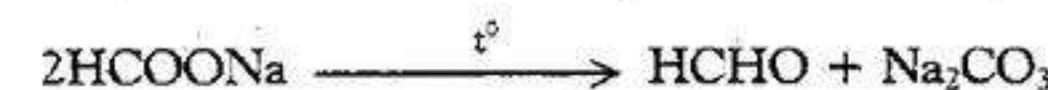
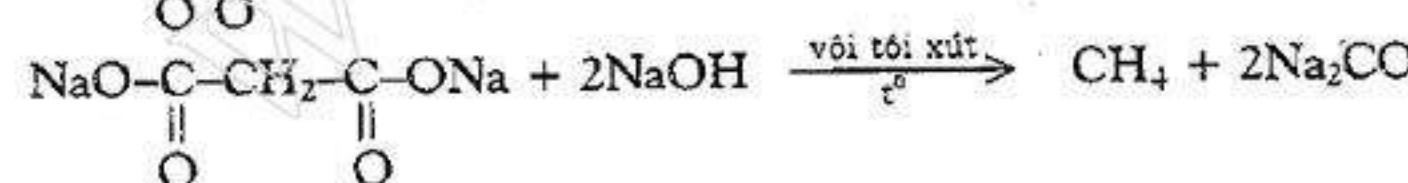
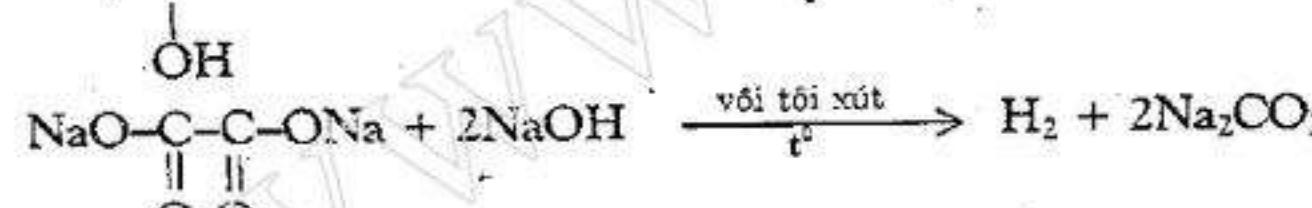
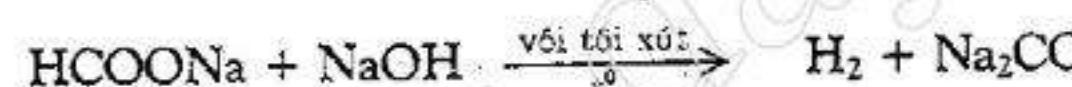
Lưu ý: $\text{HCOOCH}_3 + \text{CH}=\text{CH} \rightarrow \text{CH}_2=\text{CH}-\text{COOCH}_3$

(4) Khi nhiệt phân muối cacboxylat

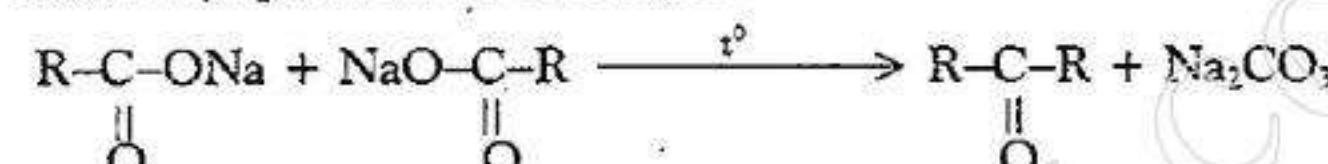
- Khi nhiệt phân muối cacboxylat với vôi tôi, xút:



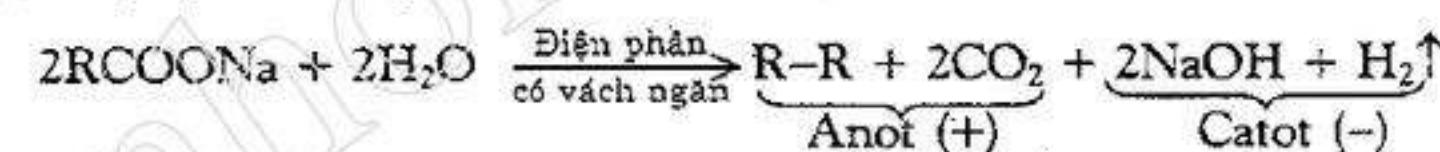
Ví dụ: $\text{CH}_3\text{COONa} + \text{NaOH} \xrightarrow[t^0]{\text{vôi tôi xút}} \text{CH}_4 + \text{Na}_2\text{CO}_3$



- Khi nhiệt phân muối cacboxylat:



(5) Điện phân dung dịch muối cacboxylat

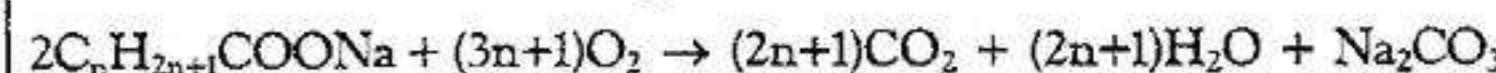
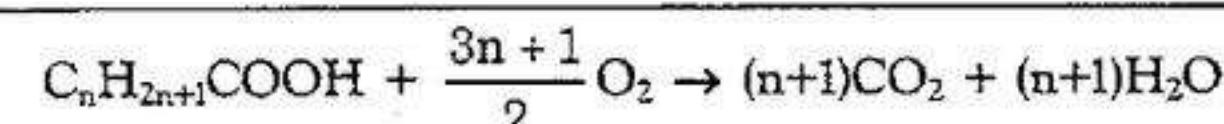


(6) Độ mạnh của axit được xác định dựa trên hằng số axit K_a :

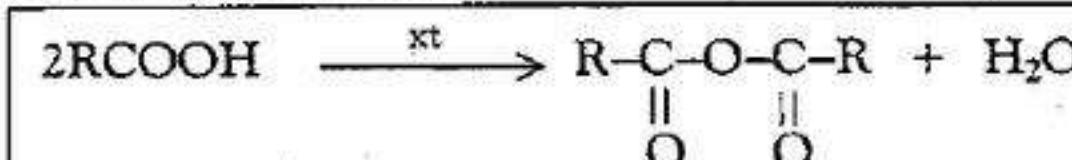


$$K_a = \frac{[\text{H}^+][\text{RCOO}^-]}{[\text{RCOOH}]} \text{ và } \text{p}K_a = -\lg K_a$$

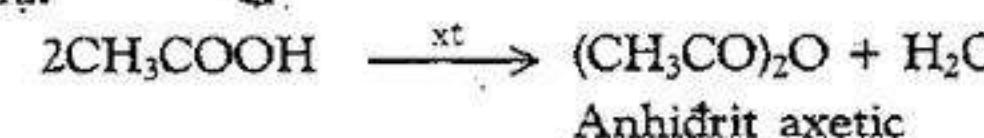
(7) Phương trình đốt cháy axit cacboxylic no đơn chức và muối natri của axit



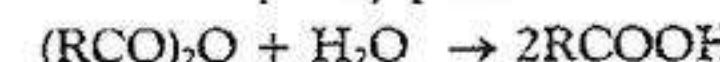
(8) Phản ứng tạo anhydrit



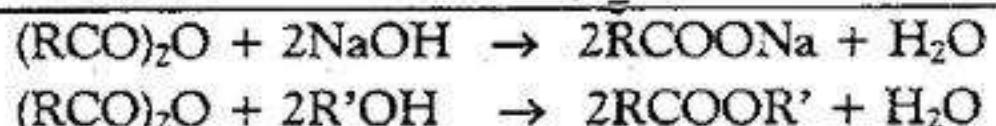
Ví dụ:



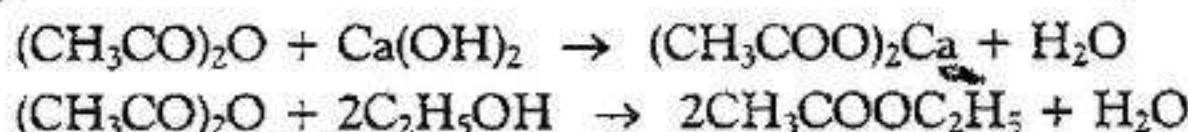
• Anhydrit dễ bị thủy phân:



• Anhiđrit có tính chất như một axit

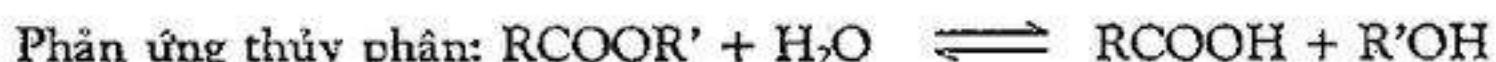
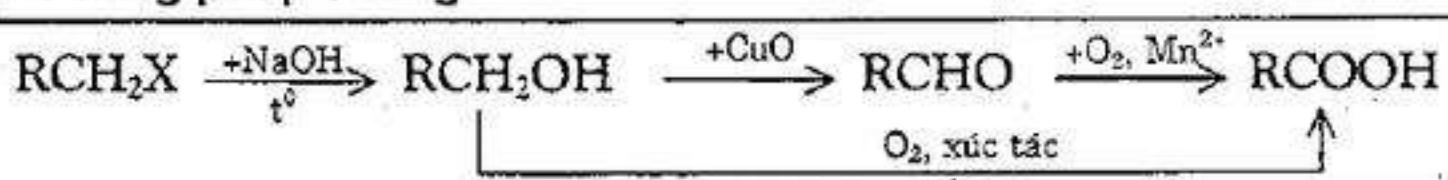


Ví dụ:



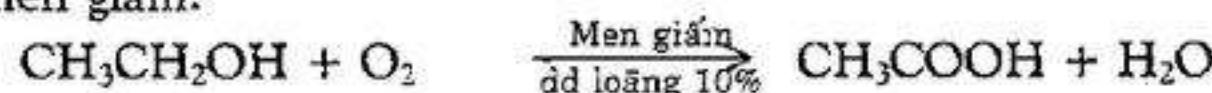
V. ĐIỀU CHẾ

a) Phương pháp chung

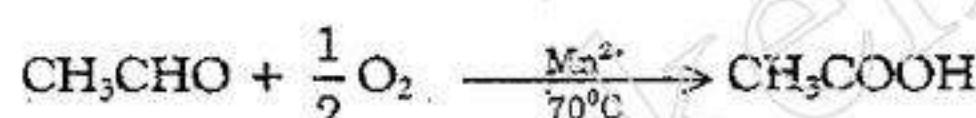
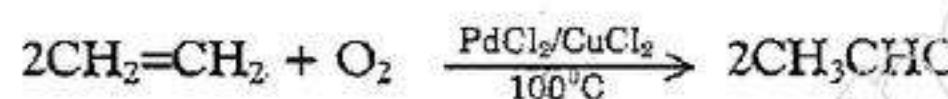
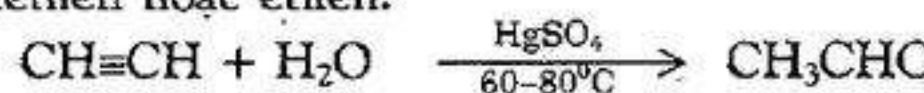


b) Phương pháp điều chế CH_3COOH

- Lên men giấm:



- Từ axetilen hoặc etilen:



- Từ n-butanol:



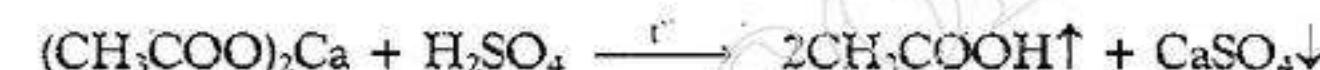
- Từ muối:



- Chưng gỗ:

Gỗ được chưng khan trong nồi kín khoảng $400-500^\circ\text{C}$ (không có khói) sinh ra một chất nhựa đen và một hỗn hợp gồm nước, metanol, axit axetic và axeton. Tách lấy hỗn hợp lỏng, cho vôi vào để

chuyển $\text{CH}_3\text{COOH} \rightarrow (\text{CH}_3\text{COO})_2\text{Ca}$. Sau đó cô cạn, còn lại $(\text{CH}_3\text{COO})_2\text{Ca}$ cho tác dụng với H_2SO_4 , rồi chưng cất ta thu lấy CH_3COOH .



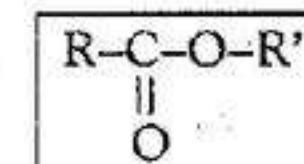
S13. ESTE

I. ĐỊNH NGHĨA

Este là sản phẩm của phản ứng giữa rượu và axit vô cơ hoặc axit hữu cơ.

II. CÔNG THỨC

• Công thức tổng quát este đơn chức:



R là gốc hiđrocacbon hoặc H

R' là gốc hiđrocacbon

• Công thức tổng quát este no đơn chức (giống công thức tổng quát của axit no đơn chức):



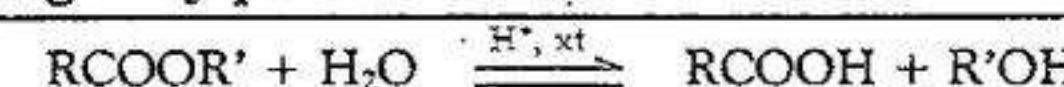
Khi đốt cháy một este có $n_{\text{CO}_2} = n_{\text{H}_2\text{O}}$ thì este đó là este no đơn chức.

III. DANH PHÁP

Tên gốc hiđrocacbon của rượu + tên gốc axit (thay đuôi ic = at)

IV. TÍNH CHẤT HÓA HỌC

1. Phản ứng thủy phân



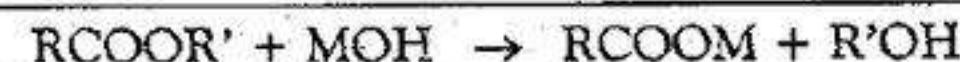
- Để tăng cường phản ứng thủy phân (chuyển dịch cân bằng về phía tạo thành axit và rượu) ta đun nóng hỗn hợp với chất xúc tác H^+ hoặc dùng một lượng dư nước.

Lưu ý khi viết phương trình thủy phân este có cấu tạo đặc biệt.

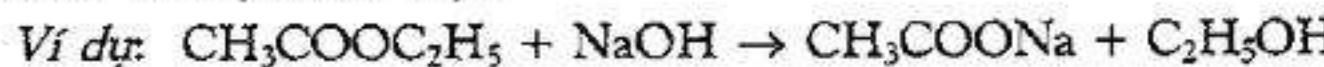
- $\text{RCOOCH}=\text{CH}_2 + \text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{RCOOH} + \text{CH}_3\text{CHO}$
- $\text{RCOO}-\underset{\text{R}'}{\text{C}}=\text{CH}_2 + \text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{RCOOH} + \text{R}'\text{COCH}_3$
- $\text{RCOOCH}_2\text{CHCl}_2 + 2\text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{RCOOH} + \text{HOCH}_2\text{CHO} + 2\text{HCl}$

2. Phản ứng xà phòng hóa

Phản ứng thủy phân este trong môi trường kiềm là phản ứng xà phòng hóa.

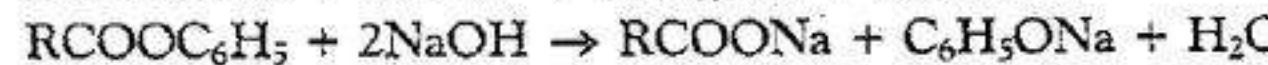
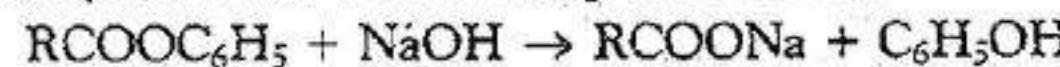


M là kí hiệu kim loại.



Lưu ý khi xem xét phản ứng của este tác dụng với NaOH

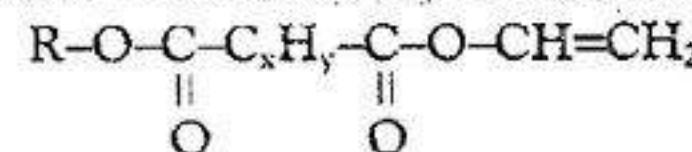
(1) Khi đầu bài cho este tác dụng với dung dịch NaOH có thể theo tỉ lệ 1 : 1 hoặc 1 : 2 thì este có công thức cấu tạo:



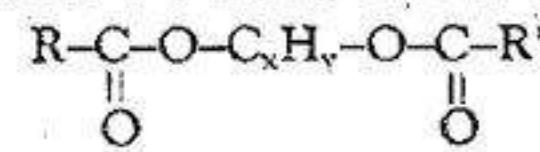
(2) Xà phòng hóa este hữu cơ cho 3 muối và 1 rượu đó là este của 3 axit hữu cơ với glixerin.

(3) Este 2 chức tác dụng với dung dịch NaOH cho:

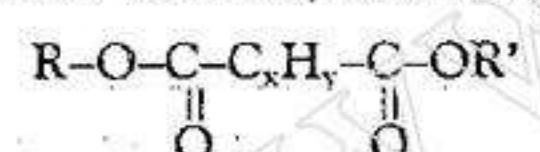
- 1 muối + 1 ROH + 1 R'CHO, este có công thức cấu tạo:



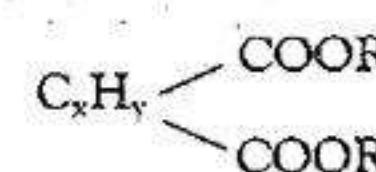
- 2 muối + 1 ROH, este có công thức cấu tạo:



- 1 muối + 2ROH, este có công thức cấu tạo:

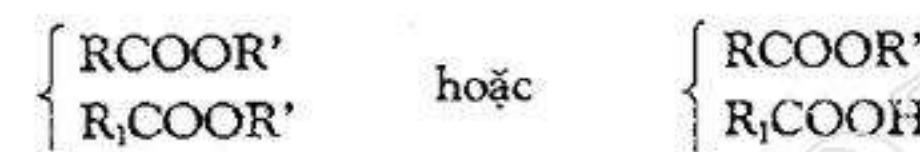


- 1 muối + 1 rượu



(4) Khi đầu bài cho hai chất hữu cơ đơn chức mạnh hở tác dụng với NaOH cho:

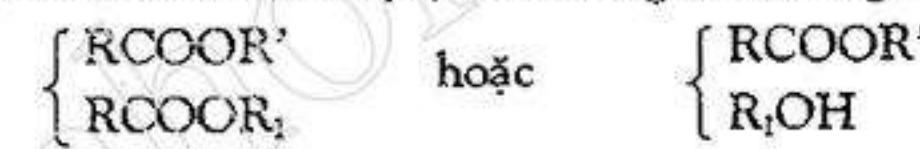
- Hai muối và một rượu, có những khả năng 2 chất hữu cơ đó là:



- Một muối và một rượu, có những khả năng hai chất hữu cơ đó là:

- Một este và một rượu có gốc hiđrocacbon giống rượu trong este.
- Một este và một axit có gốc hiđrocacbon giống axit trong este.
- Một axit và một rượu.

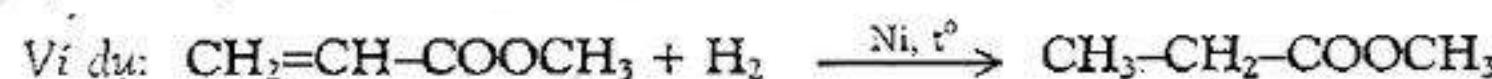
- Một muối và hai rượu, có những khả năng hai chất hữu cơ đó là:



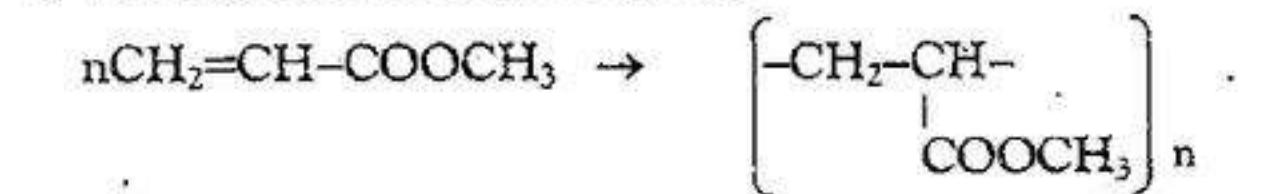
3. Phản ứng ở gốc hiđrocacbon

Xét với gốc hiđrocacbon không no:

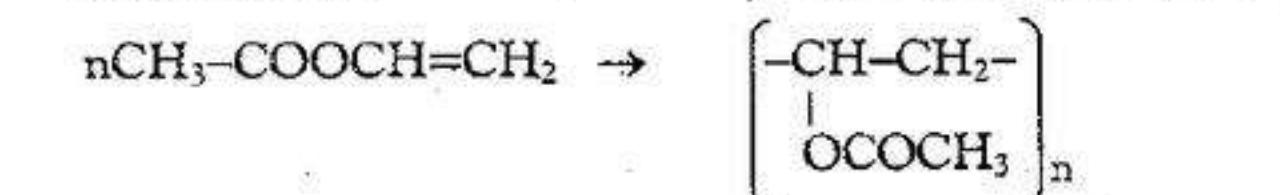
a) Tham gia phản ứng cộng



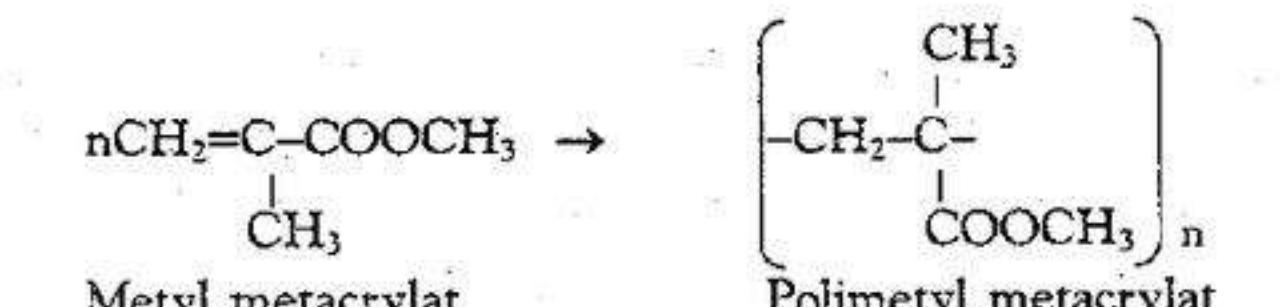
b) Tham gia phản ứng trùng hợp



Metyl acrylat Polimetyl acrylat (PMA)



Vinyl axetat Polivinyl axetat (PVAC)



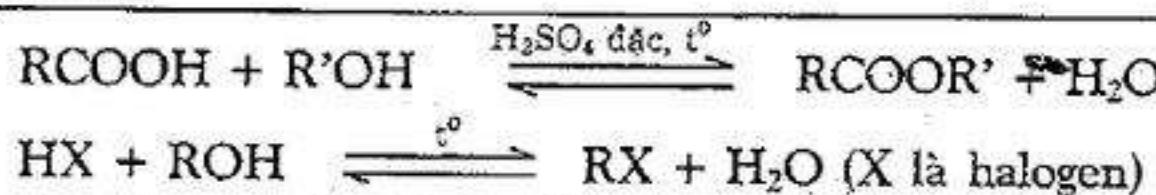
Metyl metacrylat Polimetyl metacrylat

§14. AMINOAXIT

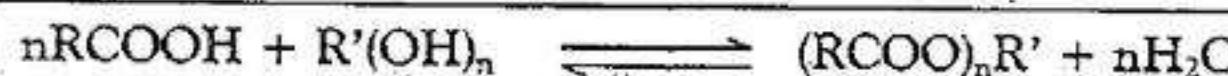
V. ĐIỀU CHẾ ESTE

a) Phản ứng giữa axit và rượu

Phản ứng este hóa là phản ứng thuận nghịch xảy ra chậm ở điều kiện thường.



- Axit 1 lần, rượu n lần:



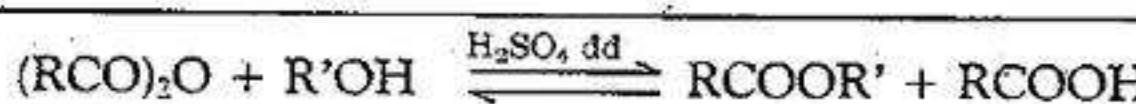
- Axit n lần, rượu 1 lần:



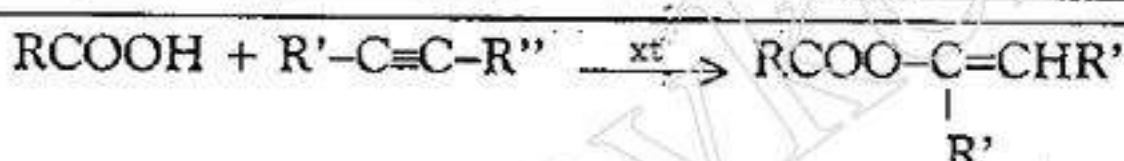
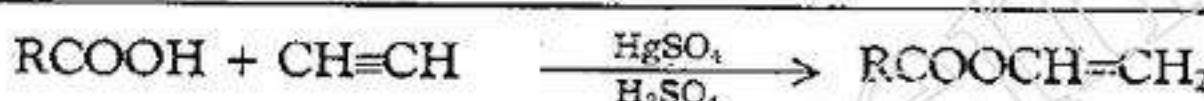
- Axit n lần, rượu m lần:



b) Phản ứng giữa anhydrit axit và rượu



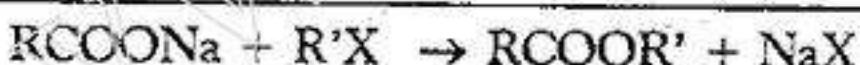
c) Phản ứng giữa axit và ankin



d) Phản ứng của axit với etilen



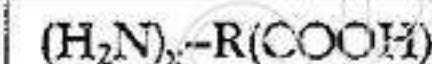
e) Phản ứng giữa muối natri của axit và dẫn xuất halogen



I. ĐỊNH NGHĨA

Aminoaxit là những hợp chất hữu cơ tạp chục, trong phân tử vừa chứa nhóm chức amin ($-\text{NH}_2$), vừa chứa nhóm chức cacboxyl ($-\text{COOH}$).

II. CÔNG THỨC

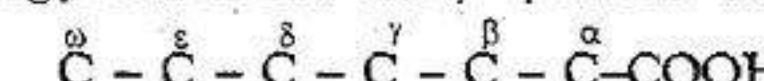


Khi $x = y$ ta có aminoaxit trung tính, quỳ tím không đổi màu
 $x > y$ ta có aminoaxit có tính bazơ, quỳ tím hóa xanh
 $x < y$ ta có aminoaxit có tính axit, quỳ tím hóa đỏ.

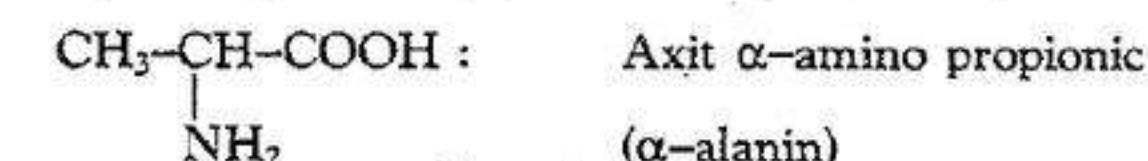
III. DÀNH PHÁP

Axit + amino + tên axit cacboxylic tương ứng

Khi gọi tên ta cần chú ý vị trí của nhóm NH_2 gắn với cacbon:



Ví dụ: $\text{H}_2\text{N}-\text{CH}_2-\text{COOH}$: Axit amino axetic

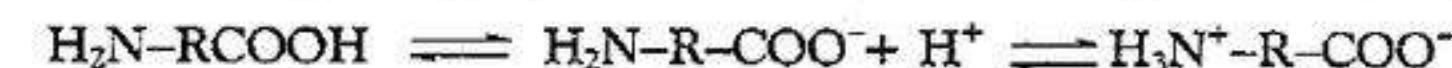


$\text{H}_2\text{N}(\text{CH}_2)_5\text{COOH}$: Axit ϵ -amino caproic (điều chế từ capron)

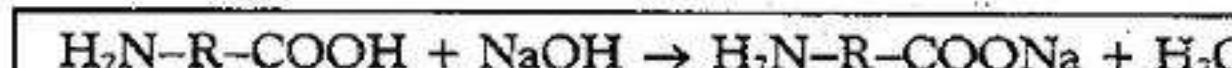
$\text{H}_2\text{N}(\text{CH}_2)_6\text{COOH}$: Axit ω -amino enatoic (điều chế từ enan)

IV. TÍNH CHẤT HÓA HỌC

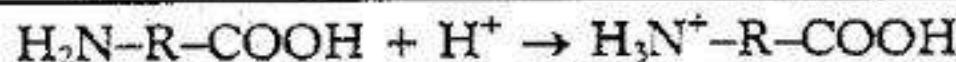
1. Phân li trong dung dịch



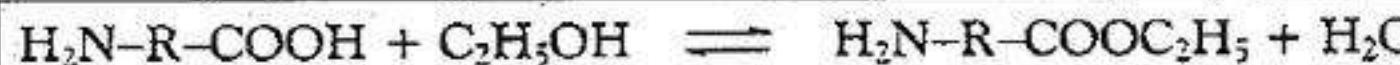
2. Tác dụng với dung dịch bazơ (do có nhóm $-\text{COOH}$)



3. Tác dụng với dung dịch axit

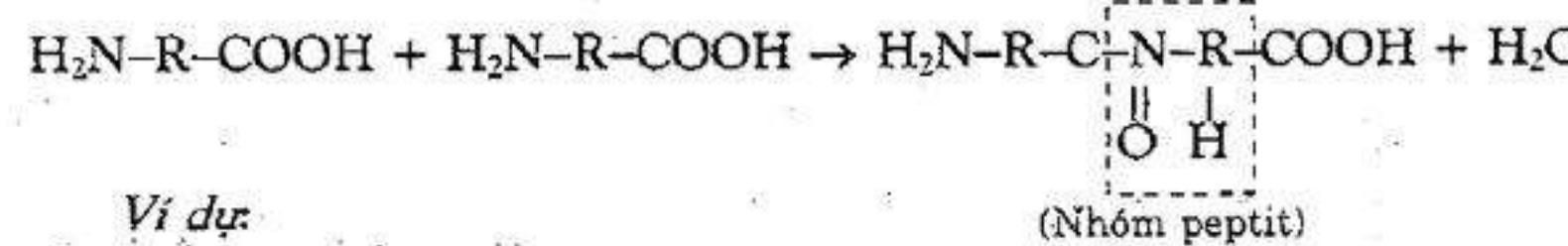


4. Tác dụng với rượu (phản ứng este hóa)

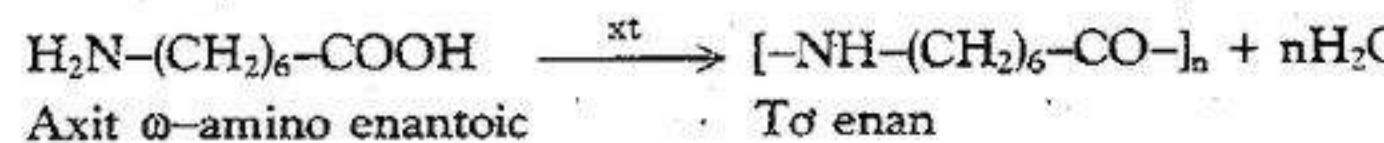
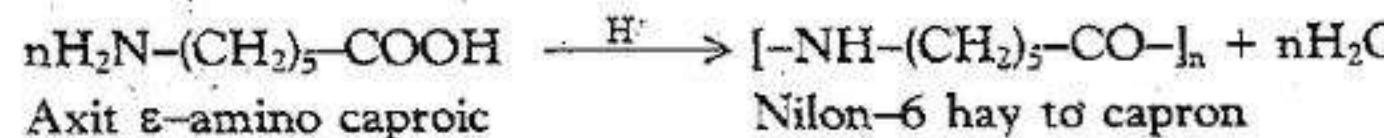


5. Tham gia phản ứng trùng ngưng (phản ứng giữa nhóm -COOH và -NH₂)

Do có nhóm -NH₂ và nhóm -COOH nên aminoaxit tham gia phản ứng trùng ngưng cho polipeptit.



Ví dụ:

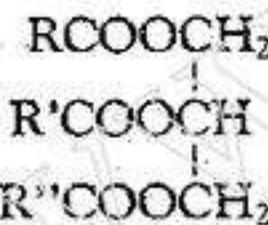


§15. LIPIT (Chất béo)

I. ĐỊNH NGHĨA

Lipit (dầu, mỡ động thực vật) là este của glixerin và axit béo.

II. CÔNG THỨC TỔNG QUÁT

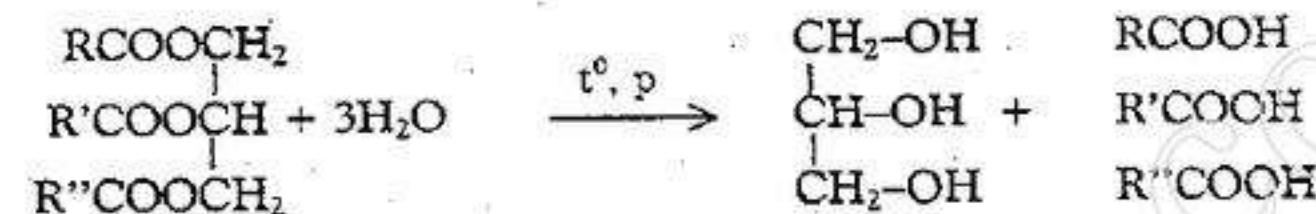


R, R', R'' là gốc hidrocacbon của axit béo

Axit béo: C₁₅H₃₀COOH; C₁₇H₃₅COOH; C₁₇H₃₃COOH

III. TÍNH CHẤT HÓA HỌC

1. Phản ứng thủy phân

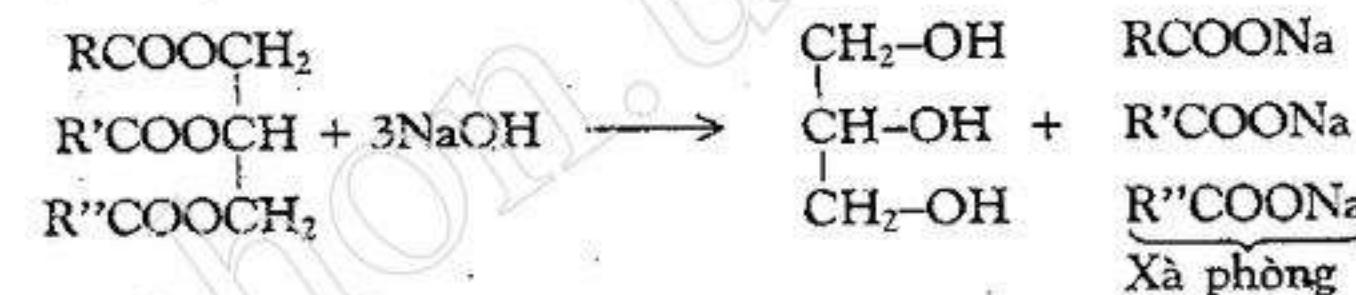


Lipit động vật (mỡ) chủ yếu chứa gốc axit béo no.

Lipit thực vật (dầu) chủ yếu chứa gốc axit béo không no.

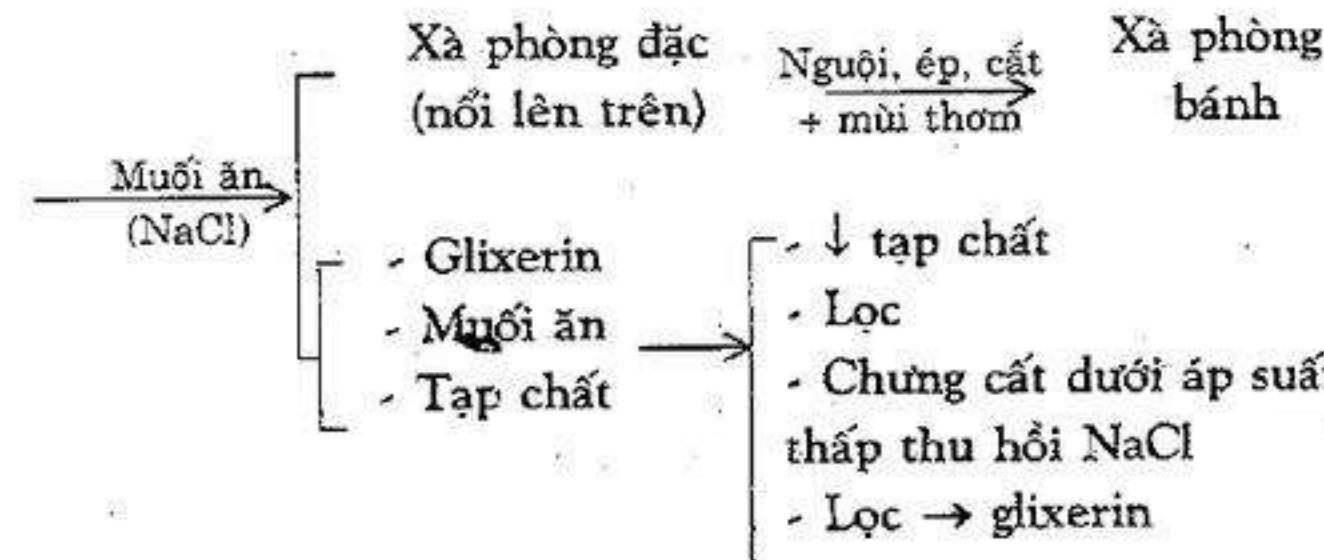
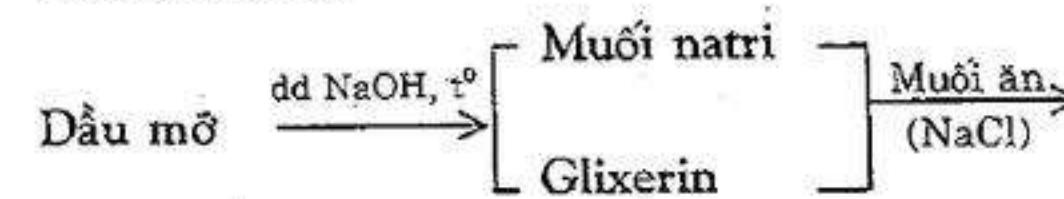
2. Phản ứng xà phòng hóa

Khi đun nóng chất béo với dung dịch kiềm cho glixerin và xà phòng.



Khái niệm về xà phòng và chất tẩy rửa tổng hợp:

- Hỗn hợp muối natri (kali) của các axit béo được gọi là xà phòng.
- Thành phần chủ yếu của xà phòng là C₁₅H₃₀COONa và C₁₇H₃₅COONa.
- Nấu xà phòng:

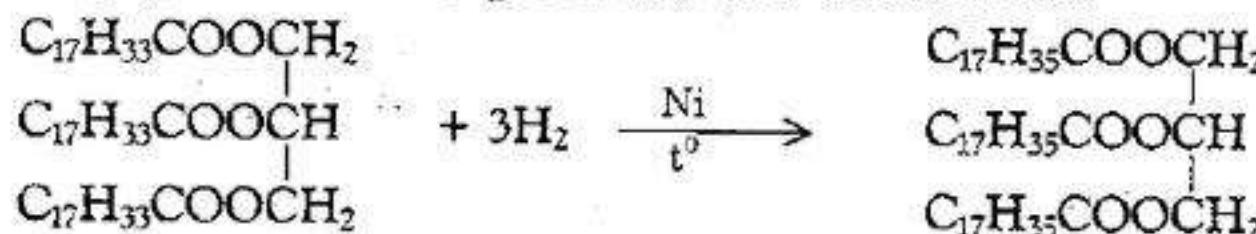


- Chất tẩy rửa tổng hợp: Là những chất có tác dụng giặt, rửa mà không phải là muối Na của axit cacboxylic. Đó là các natri ankyl sunfat ROSO_3Na , natri ankyl sunfonat RSO_3Na ...

Ưu điểm nổi bật nhất của chất tẩy rửa tổng hợp là vẫn giữ được tác dụng tẩy giặt trong nước cứng.

3. Phản ứng với hidro

Với những chất béo lỏng thì các gốc R chưa no, do đó khi cho chất này tác dụng với hidro cho gốc R no, chất béo hóa rắn.



Lưu ý: Trong kĩ thuật để xác định chất lượng của chất béo người ta thường dựa vào một số chỉ số sau:

- Chỉ số xà phòng hóa: là tổng số miligam KOH để xà phòng hóa chất béo và axit tự do có trong 1 gam chất béo.

- Chỉ số axit: là số miligam KOH để trung hòa hoàn toàn các axit tự do có trong 1 gam chất béo.

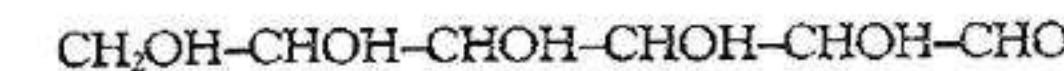
§16. GLUXIT

	Gluxit $\text{C}_n(\text{H}_2\text{O})_m$	Monosaccarit	Disaccarit	Polisaccarit
Chất tiêu biểu:	Glucozo	Saccarozo	Tinh bột, xenlulozo	
Công thức phân tử:	$\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6$	$\text{C}_{12}\text{H}_{22}\text{O}_{11}$	$(\text{C}_6\text{H}_{10}\text{O}_5)_n$	

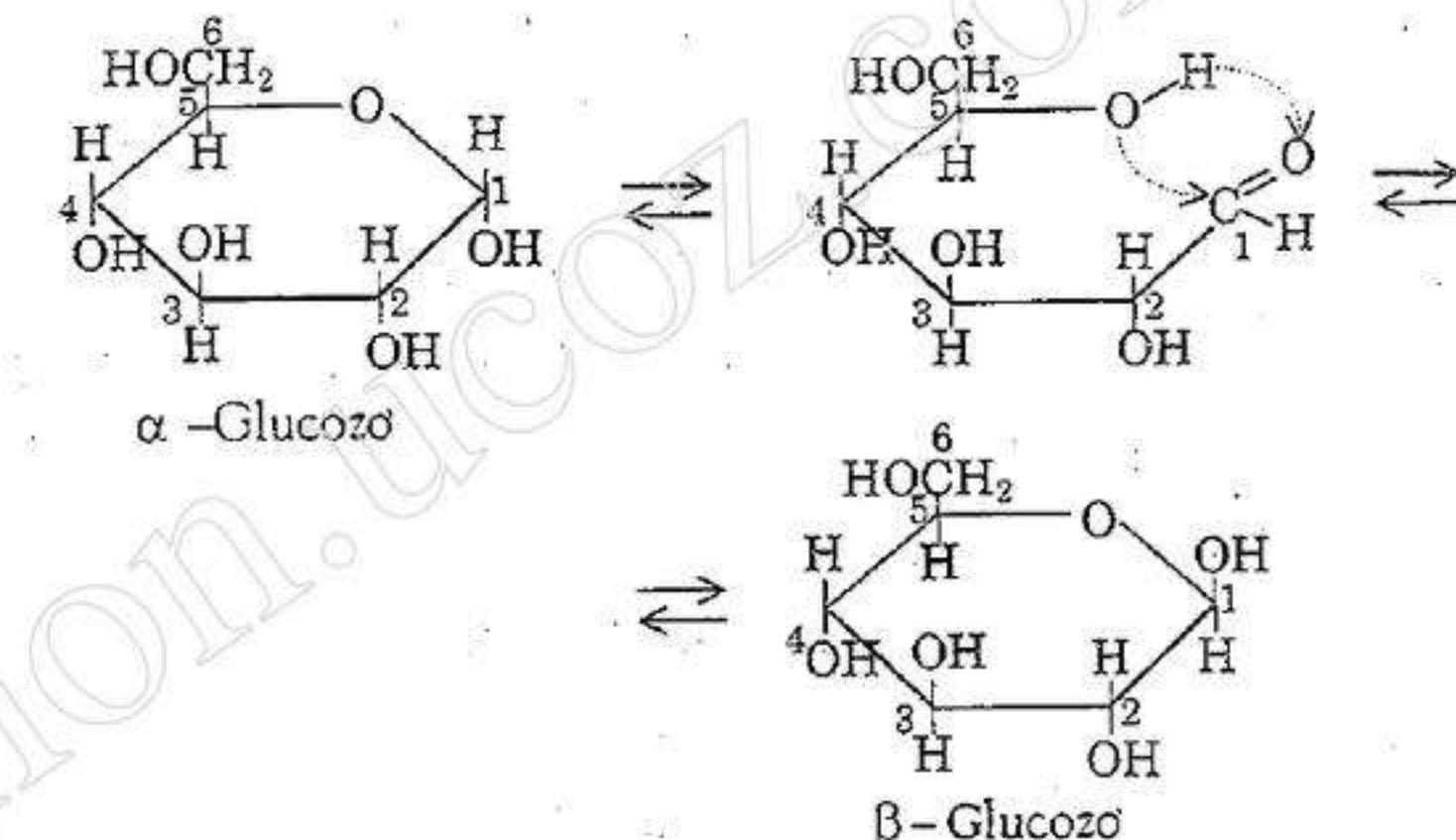
GLUCOZO

I. CÔNG THỨC CẤU TẠO

- Công thức cấu tạo dạng mạch hở:



- Công thức cấu tạo dạng mạch vòng: 2 dạng α, β-glucоз (do phản ứng cộng nhóm OH ở C₁ vào nhóm C=O của dạng mạch hở)



II. TÍNH CHẤT HÓA HỌC

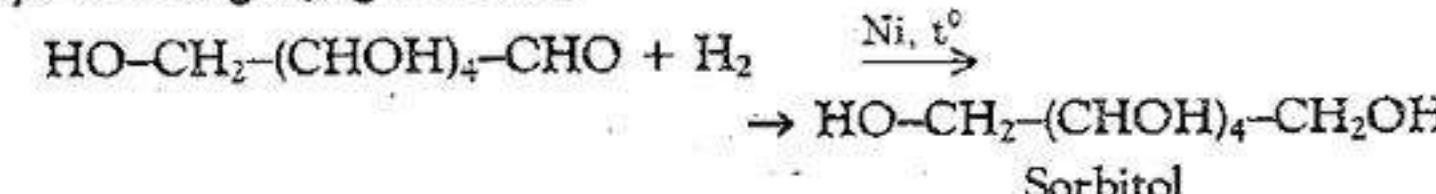
Công thức cấu tạo của glucоз cho thấy glucоз thuộc loại rượu đa chức (5 nhóm -OH) và andehit (1 nhóm -CHO).

1. Tính chất của rượu đa chức

- Tác dụng với $\text{Cu}(\text{OH})_2$ cho ta dung dịch màu xanh trong suốt.
- Tác dụng với dung dịch axit cho este chứa 5 gốc axit.

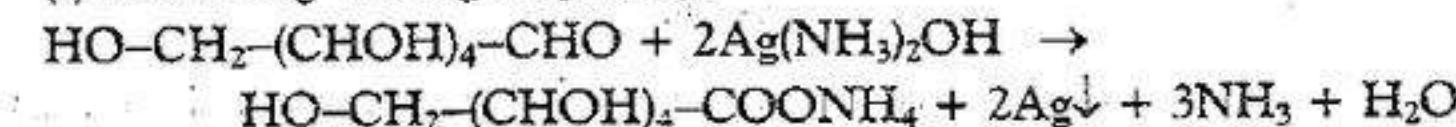
2. Tính chất của andehit

a) Phản ứng cộng với hidro

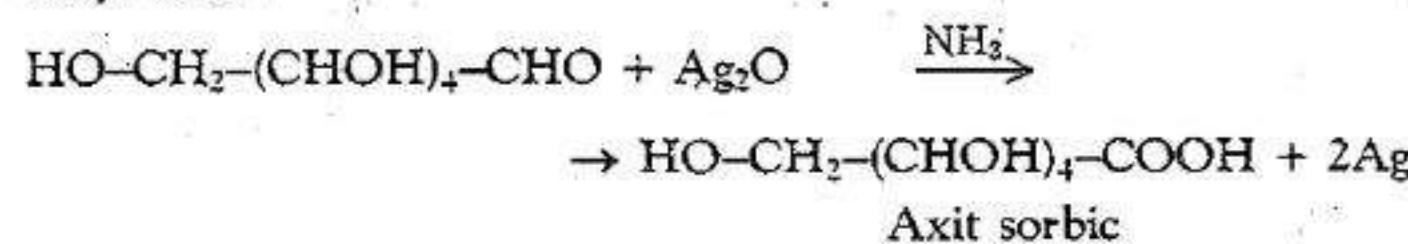


b) Phản ứng oxi hóa

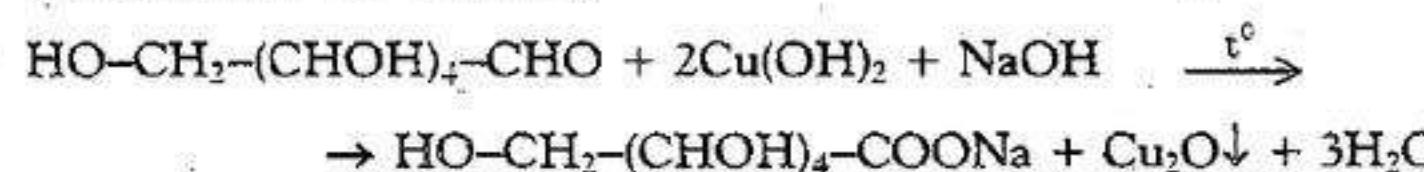
(1) Phản ứng với $\text{AgNO}_3/\text{NH}_3$:



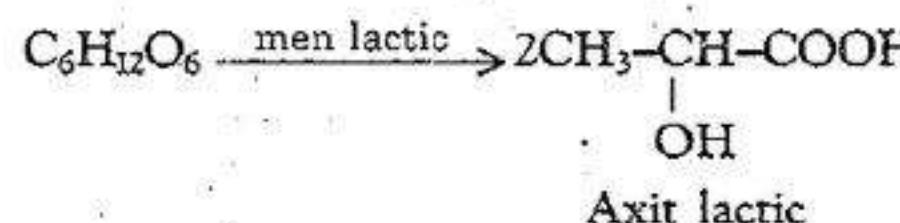
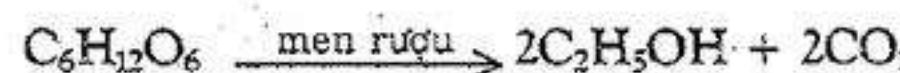
Hoặc viết:



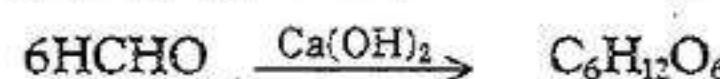
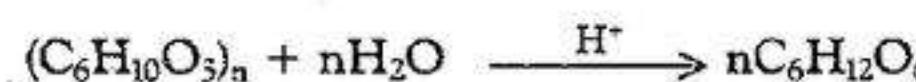
(2) Phản ứng với $\text{Cu}(\text{OH})_2$



3. Phản ứng lên men

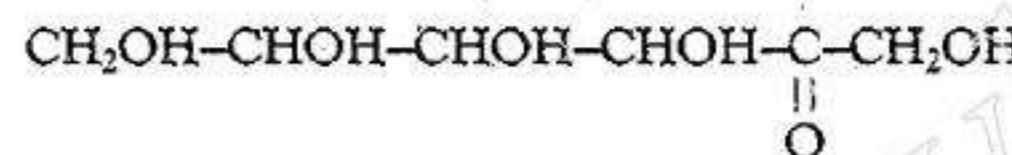


III. ĐIỀU CHẾ



- Đồng phân quan trọng là fructozot

- Dang mach bo:



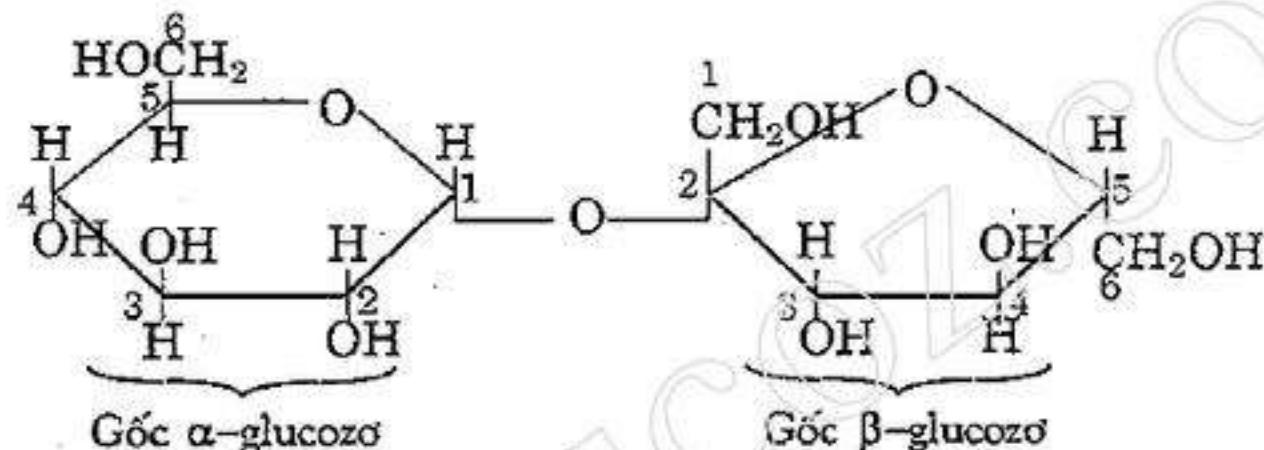
- Dang mach vong: β -Fructozot và α -Fructozot

I. CÔNG THỨC

- Công thức phân tử: $C_{12}H_{22}O_1$

- Công thức cấu tạo: Phân tử saccarozơ được cấu tạo bởi một gốc α-glucozơ và một gốc β-fructozơ. Hai gốc này liên kết với nhau ở

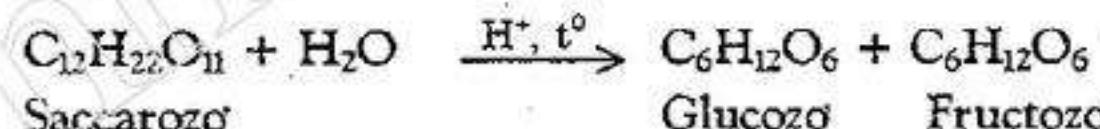
nguyên tử C₁ của gốc glucozơ và nguyên tử C₂ của gốc frutozơ qua một nguyên tử oxi:



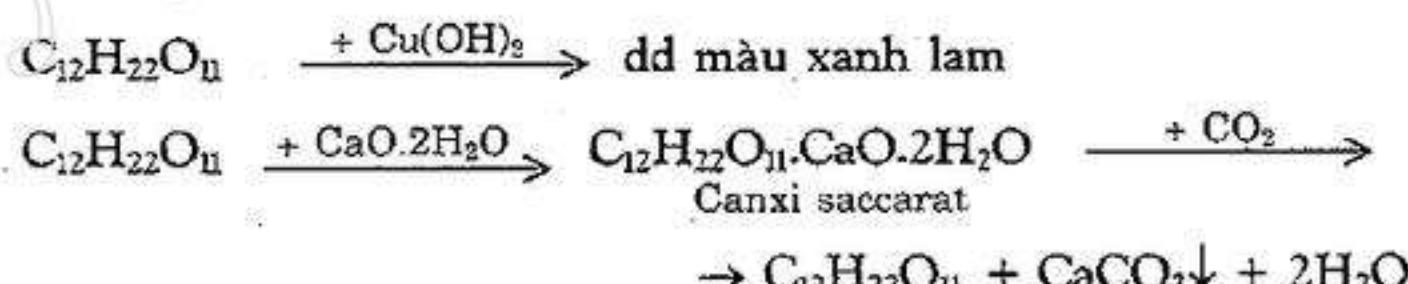
Dạng cấu tạo mạch vòng của saccarozơ không có khả năng chuyển thành dạng mạch hở.

II. TÍNH CHẤT HÓA HỌC

1. Phản ứng thủy phân

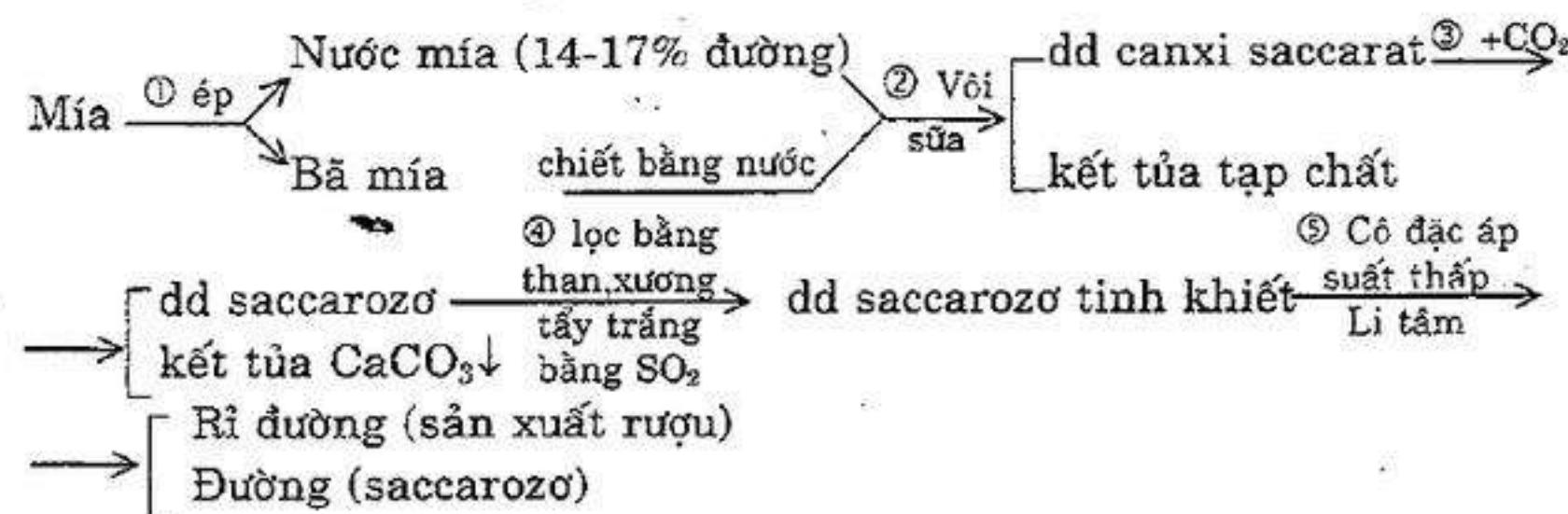


2. Phản ứng với một số hidroxit kim loại



Tính chất này được áp dụng để tinh chế đường

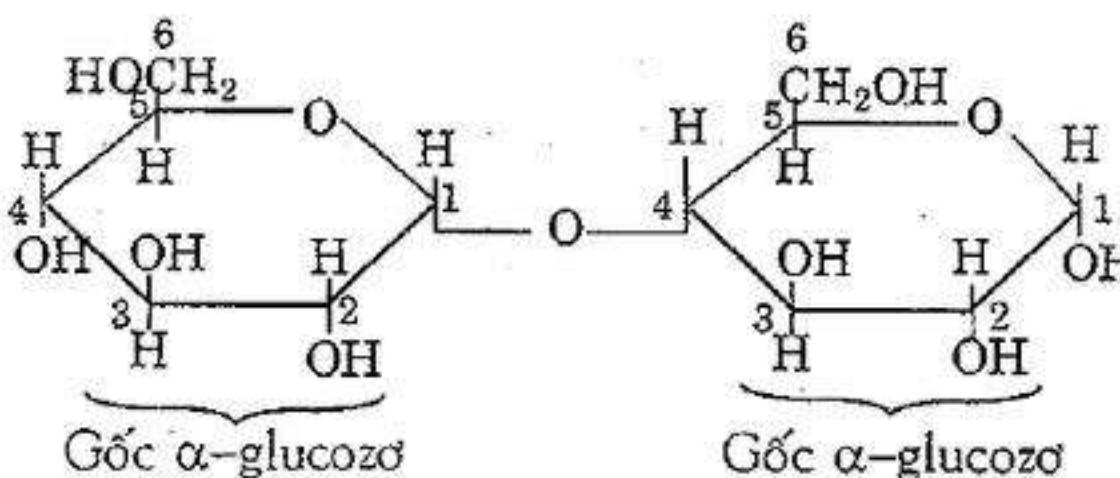
3. Sản xuất đường saccharozơ từ mía



III. ĐỒNG PHÂN MANTOZO

1. Công thức cấu tạo của mantozo

- Phân tử mantozo được cấu tạo bởi hai gốc α -glucozo ở dạng mạch vòng. Hai gốc này liên kết với nhau ở nguyên tử C₁ của gốc glucozo thứ nhất với nguyên tử C₄ của gốc glucozo thứ hai qua một nguyên tử oxi:



- Trong dung dịch, gốc glucozo thứ hai của phân tử mantozo có khả năng mở vòng tạo ra nhóm chức $-\text{CH}=\text{O}$ ở nguyên tử C₁. Do vậy mantozo có phản ứng tráng gương và phản ứng khử Cu(OH)₂.

2. Tính chất hóa học

- Khác với saccarozo, mantozo có phản ứng tráng gương, phản ứng khử Cu(OH)₂.

- Khi thủy phân mantozo cho α -glucozo



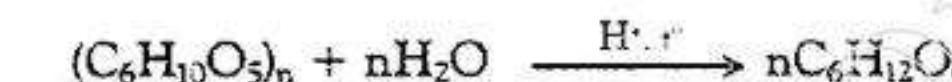
TINH BỘT

I. CÔNG THỨC

- Công thức tổng quát: (C₆H₁₀O₅)_n
- Tinh bột là hỗn hợp của hai thành phần: amilozơ và amilopectin hợp bởi nhiều gốc α -glucozo.
- Amilozơ có mạch phân tử không phân nhánh và khối lượng phân tử khoảng 200.000 đvC. Amilopectin có mạch phân tử phân nhánh và khối lượng phân tử khoảng 1.000.000 đvC.

II. TÍNH CHẤT HÓA HỌC

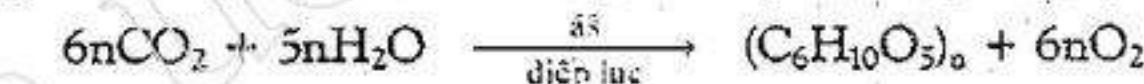
1. Phản ứng thủy phân cho α -glucozo



2. Phản ứng với dung dịch iốt

Dung dịch iốt tác dụng với hồ tinh bột cho màu xanh lam đặc trưng. Phản ứng này xảy ra dễ dàng, nên ta dùng dung dịch iốt để nhận ra tinh bột, hoặc ngược lại dùng hồ tinh bột để nhận biết iốt.

Tinh bột được tạo thành trong cây xanh từ khí CO₂ và H₂O và năng lượng ánh sáng mặt trời. Phương trình phản ứng tổng quát:



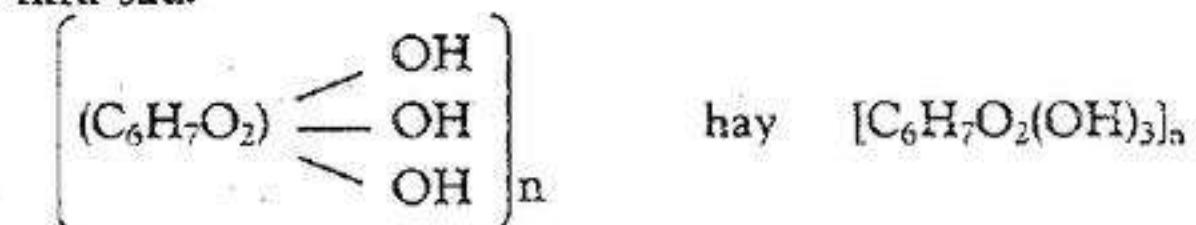
Quá trình tạo thành tinh bột có sự tham gia của ánh sáng mặt trời nên gọi là quá trình quang hợp.

XENLULUZO

I. CÔNG THỨC

- Công thức phân tử: (C₆H₁₀O₅)_n

- Công thức cấu tạo: Do nhiều gốc β -glucozo kết hợp với nhau nhờ cầu nối β -1,4 glucozit, phân tử không phân nhánh xếp đặt song song nhô đó mà xenlulozơ có dạng sợi. Có thể viết công thức phân tử xenlulozơ như sau:



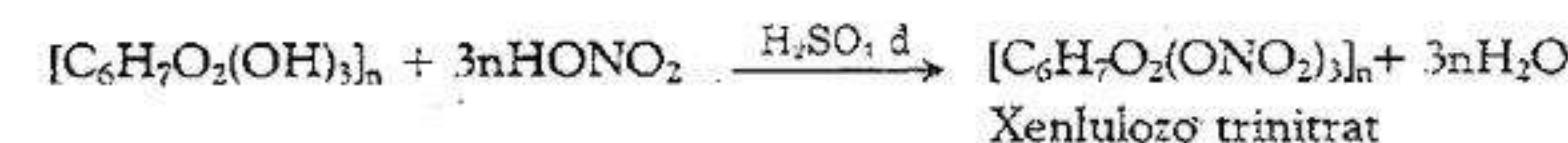
II. TÍNH CHẤT HÓA HỌC

1. Phản ứng thủy phân cho β -glucozo

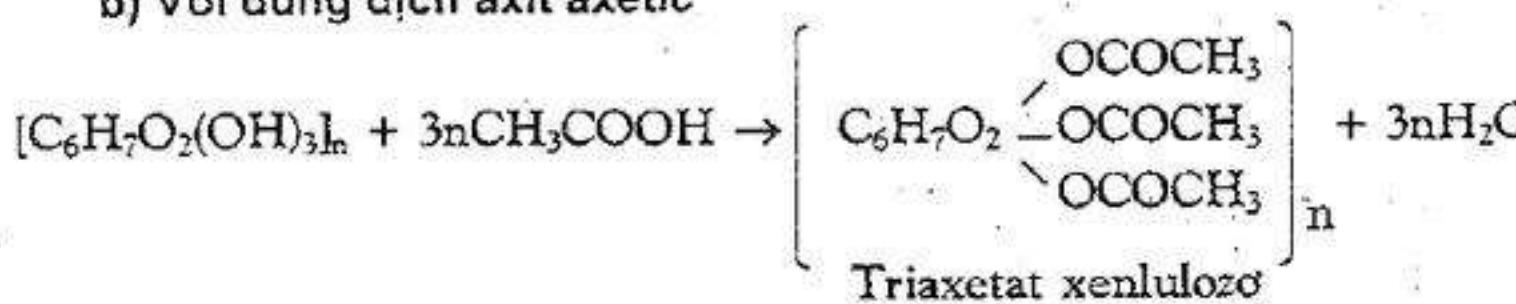


2. Phản ứng este hóa

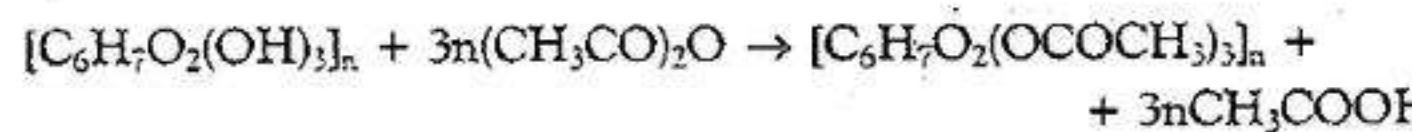
a) Với dung dịch axit nitric



b) Với dung dịch axit axetic

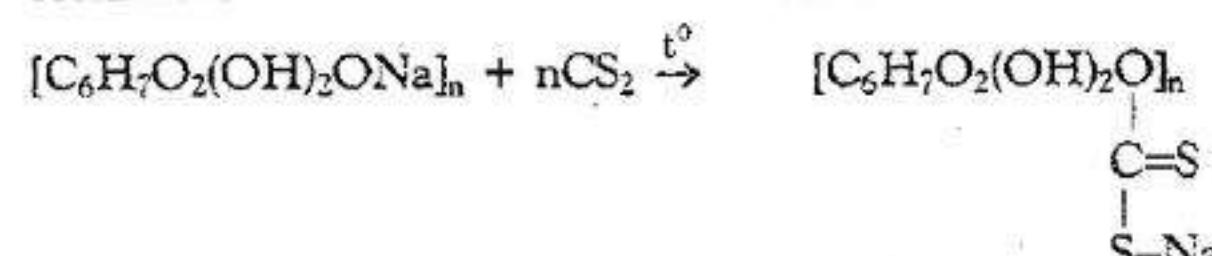


c) Với anhydrit axetic

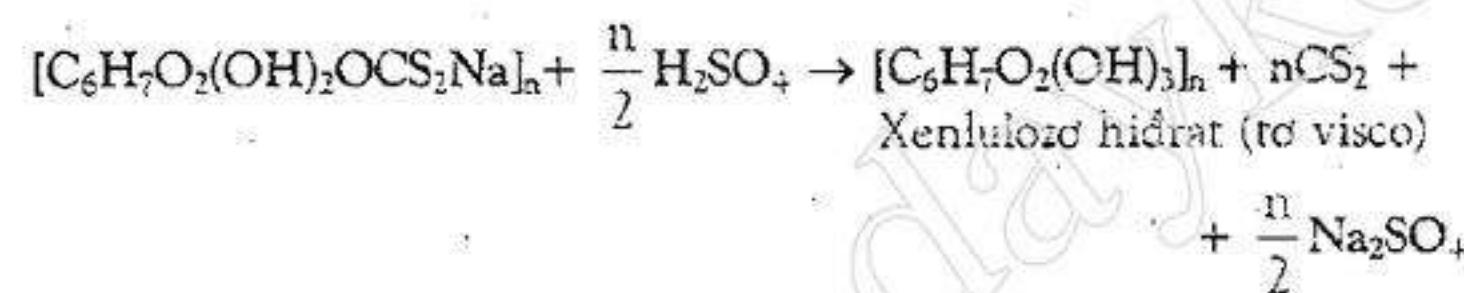


d) Phương pháp sản xuất tơ visco

Cho xylan (từ gỗ) tác dụng với dung dịch natri hidroxit và một số hóa chất khác, thu được dung dịch rất nhớt gọi là visco. Khi bơm dung dịch nhớt qua ống có nhiều lỗ nhỏ ngâm trong axit sunfuric loãng, dung dịch nhớt (ở dạng tia) bị thủy phân tạo thành những sợi dài và mảnh. Những sợi này có bản chất cấu tạo gần giống xylan, nhưng đẹp, óng mượt như tơ và được gọi là tơ visco.



Xylan xantogenat



e) Phương pháp sản xuất tơ axetat

Tơ axetat được chế biến từ hai este của xylan:



Xylan este điaxetat

Xylan este triacetat

Hai este này còn được dùng để chế tạo phim không cháy.

§17. POLIME

I. ĐỊNH NGHĨA

Những hợp chất có khối lượng phân tử rất lớn (thường từ hàng ngàn tới hàng triệu đơn vị cacbon) do nhiều mắt xích liên kết với nhau được gọi là hợp chất cao phân tử hay polime.

Ví dụ: Cao su thiên nhiên, tinh bột, xylan... là những polime thiên nhiên. Cao su Buna, polietilen, polivinyl clorua... là những polime tổng hợp.

II. CẤU TRÚC CỦA POLIME

Các phân tử polime thiên nhiên và tổng hợp có thể có ba dạng cấu trúc sau:

- Dạng mạch thẳng (mạch không phân nhánh). *Ví dụ:* polietilen, polivinyl clorua, xylan....
- Dạng phân nhánh. *Ví dụ:* amilopectin của tinh bột.
- Dạng mạng không gian. *Ví dụ:* cao su lưu hóa. Các mạch thẳng trong cao su lưu hóa gắn với nhau bởi những "cầu nối" -S-S-.

III. TÍNH CHẤT CỦA POLIME

Tính chất vật lý: Các polime không bay hơi, do khối lượng phân tử lớn và lực liên kết giữa các phân tử lớn.

IV. ĐIỀU CHẾ POLIME

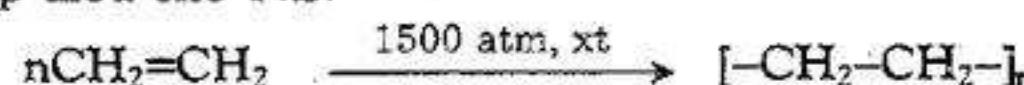
1. Phản ứng trùng hợp

(1) Quá trình cộng hợp liên tiếp nhiều phân tử nhỏ (monome) tạo thành phân tử lớn (polime) được gọi là phản ứng trùng hợp.

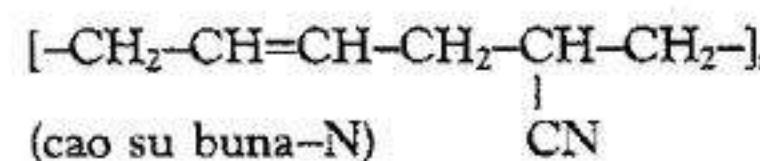
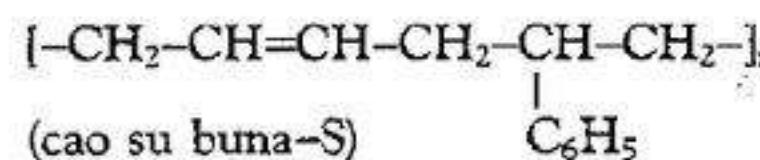
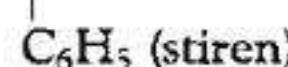
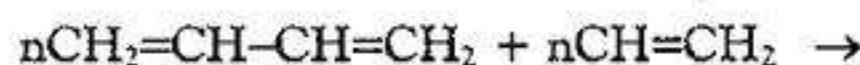
(2) Điều kiện monome tham gia phản ứng trùng hợp là phải có liên kết kép hoặc có vòng không bền.

- Phản ứng trùng hợp từ một loại monome thì gọi là trùng hợp.
- Phản ứng trùng hợp từ nhiều loại monome thì gọi là đồng trùng hợp.

Ví dụ: Trùng hợp điều chế P.E.



Đồng trùng hợp điều chế cao su buna-S, cao su buna-N



2. Phản ứng trùng ngưng

(1) Định nghĩa: Quá trình nhiều phân tử nhỏ (monome) kết hợp với nhau thành phân tử lớn (polime) đồng thời giải phóng những phân tử nước được gọi là phản ứng trùng ngưng.

(2) Điều kiện monome tham gia phản ứng trùng ngưng là phải có từ 2 nhóm chức trở lên.



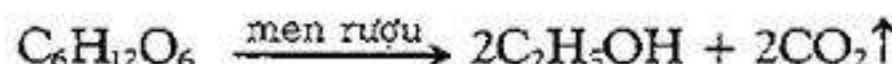
V. ỨNG DỤNG

Ba lĩnh vực ứng dụng chủ yếu của polime là: cao su-chất dẻo- tơ sợi tổng hợp.

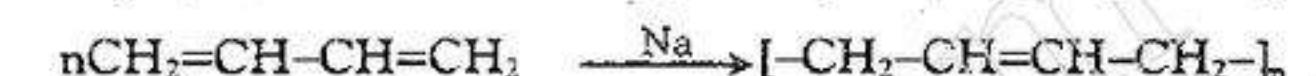
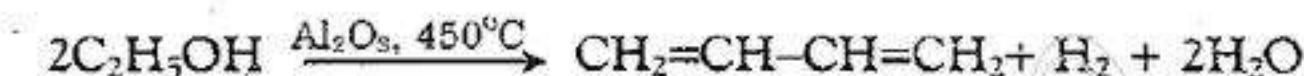
1. Cao su tổng hợp

- Cao su buna (phương pháp Lebedev)

Sơ đồ: Tinh bột → rượu etylic → butadien-1,3 → cao su buna



72



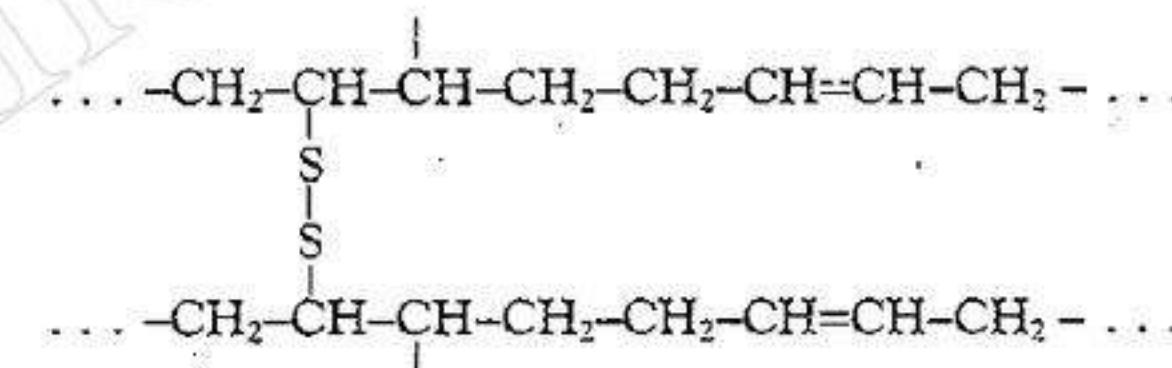
- Cao su tổng hợp hiện nay: Cao su buna-N, cao su buna-S (ở phần phản ứng trùng hợp).

Thực hiện sự lưu hóa cao su: chế hóa cao su với lưu huỳnh ở nhiệt độ cao:



Cao su lưu hóa có cấu tạo mạng lưới không gian nên bền hơn, đàn hồi hơn, khó tan trong các dung môi.

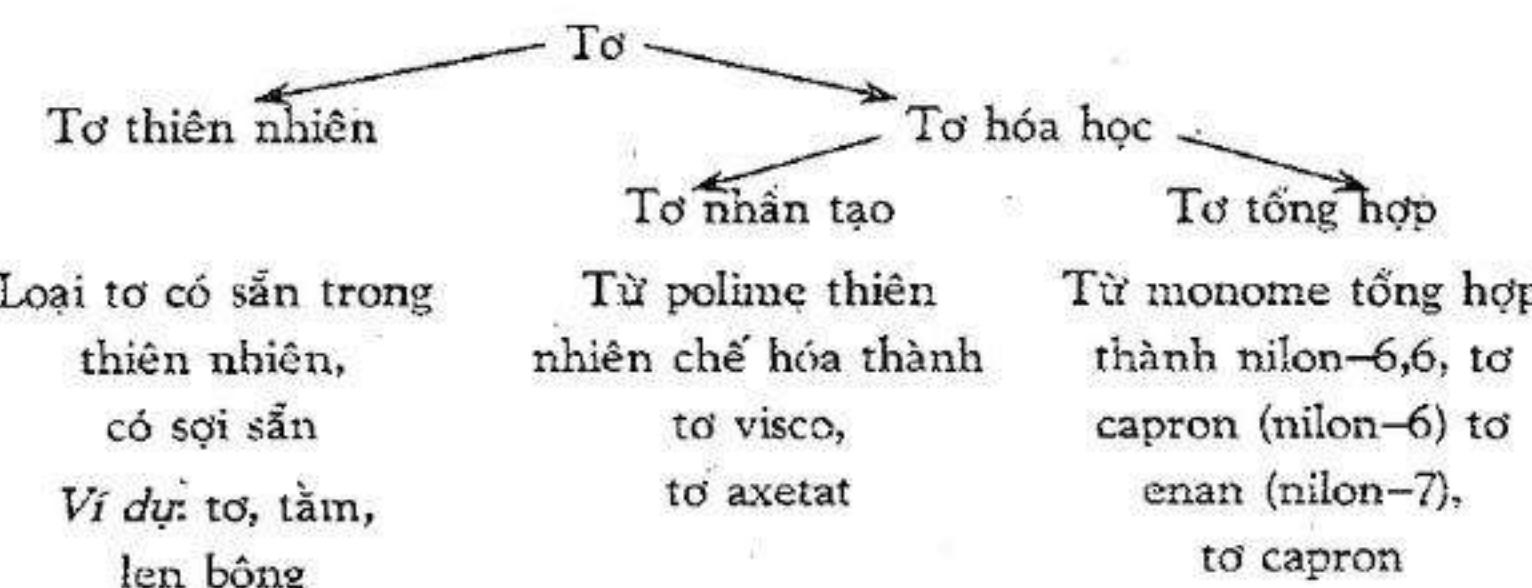
Chú ý: Nếu ít S thì cao su dễ chảy nhão, hơi nhiều S thì cao su trở nên dòn, quá nhiều S thì cao su mất hẳn tính đàn hồi, chuyển thành chất rắn gọi là nhựa ebonit.



Cầu nối đi sunfua liên kết các phân tử hình thành cầu tạo mạng lưới không gian.

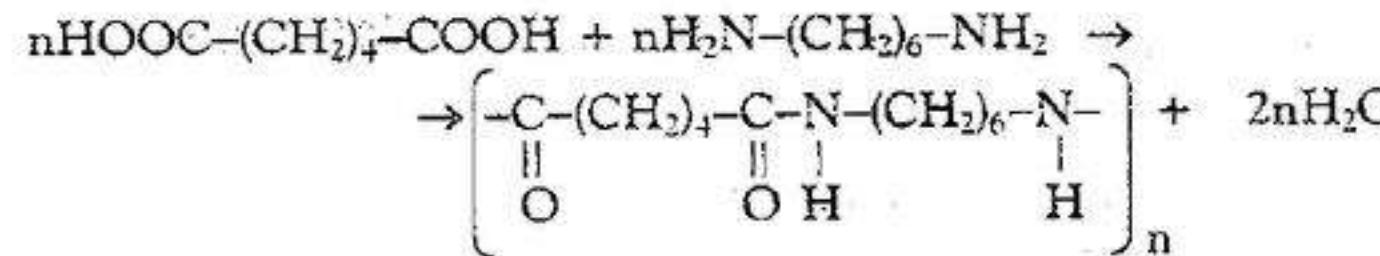
2. Tô tổng hợp

(1) Sơ đồ tổng quát

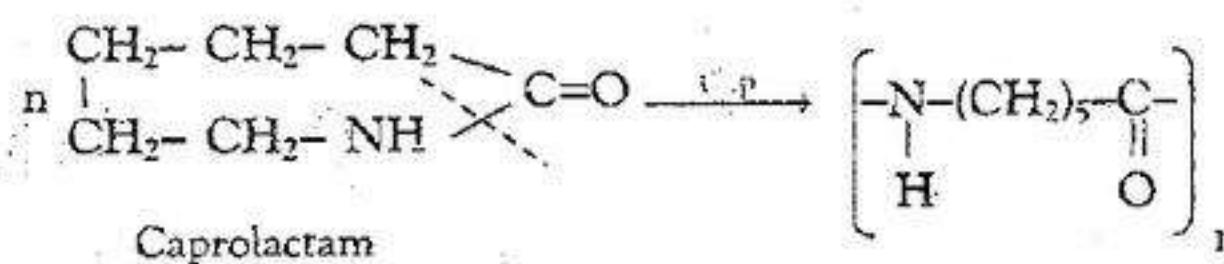


(2) Một số tơ tổng hợp thông dụng:

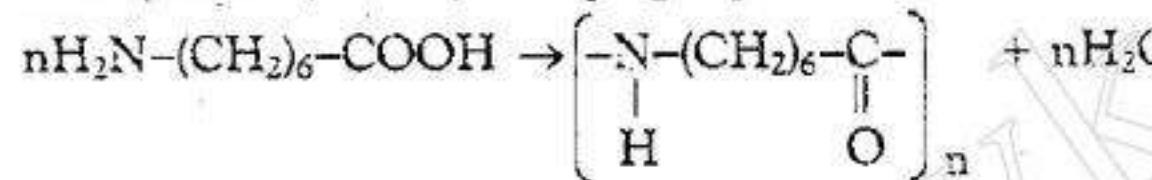
- Poliamit: Nilon-6,6, tơ capron, tơ enan, tơ kevlaz
- Nilon -6,6: Do sự trùng ngưng của axit adipic và hexametylen diamin.



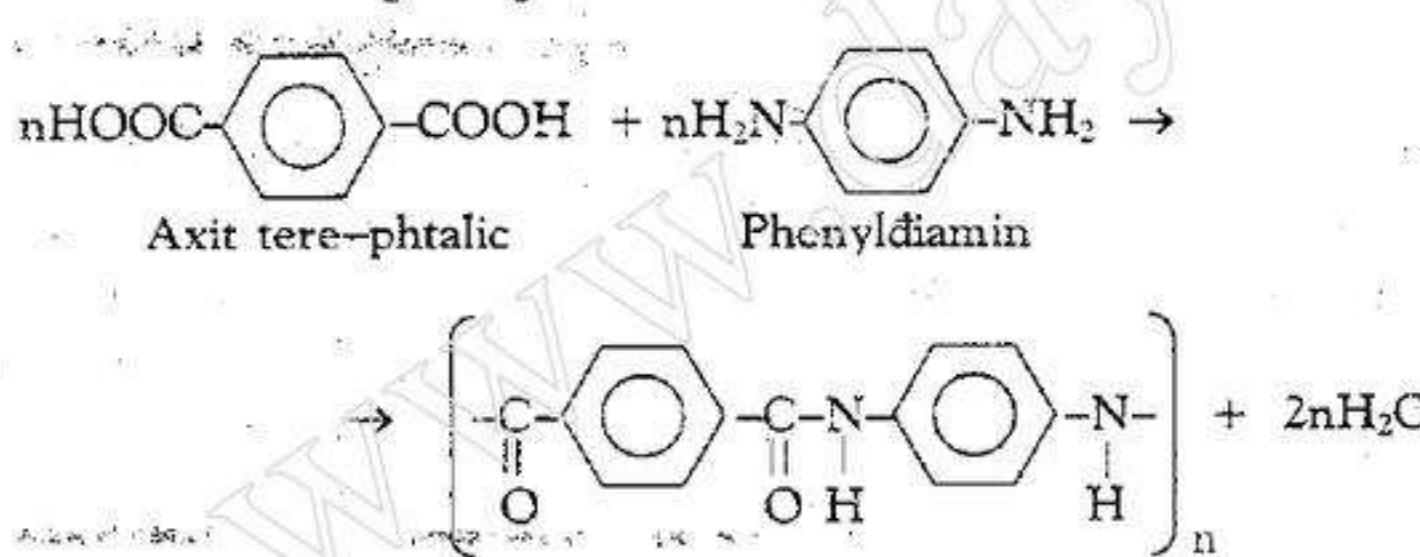
- Tơ capron (nilon-6): điều chế từ axit amino caproic hoặc từ caprolactam:



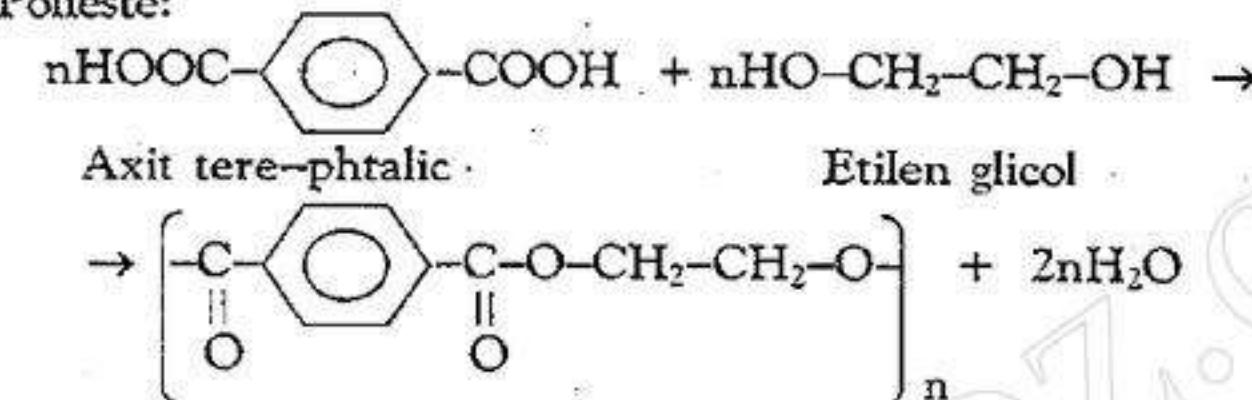
- Tơ enan (nilon-7): do sự trùng ngưng của axit ω -amino enantioic:



- Tơ kevlaz: dùng trong vò xe hơi hoặc áo chống đạn:



• Polieste:



3. Chất dẻo

(1) Định nghĩa: Chất dẻo là những vật liệu có khả năng bị biến dạng khi chịu tác động của nhiệt, áp suất vẫn giữ sự biến dạng đó khi thôi tác động.

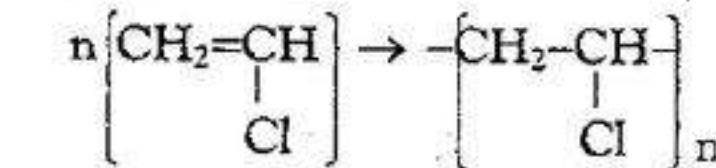
(2) Thành phần cơ bản của chất dẻo gồm polime, chất hóa dẻo, chất độn, chất phụ gia...

(3) Một số chất dẻo thông dụng:

• Polietien (PE)

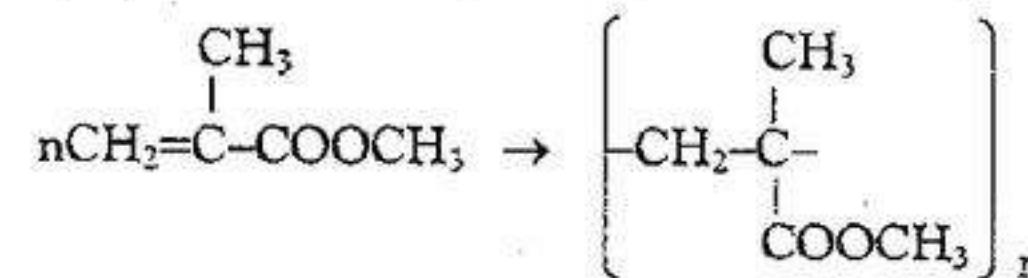
• Polistiren (PS)

• Polivinylclorua (PVC) :



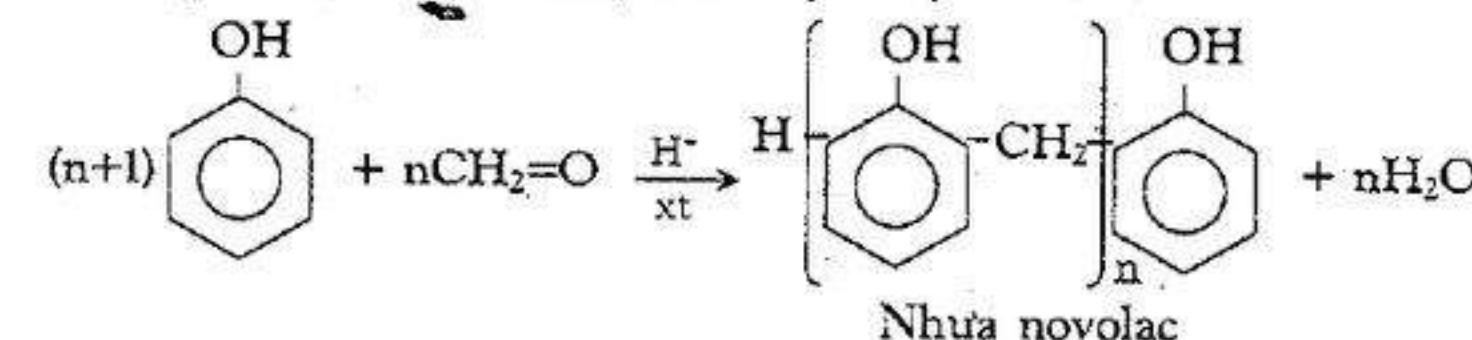
Clo hóa PVC thu được từ clorin.

• Polimetyl metacrylat (thủy tinh hữu cơ plexiglat)



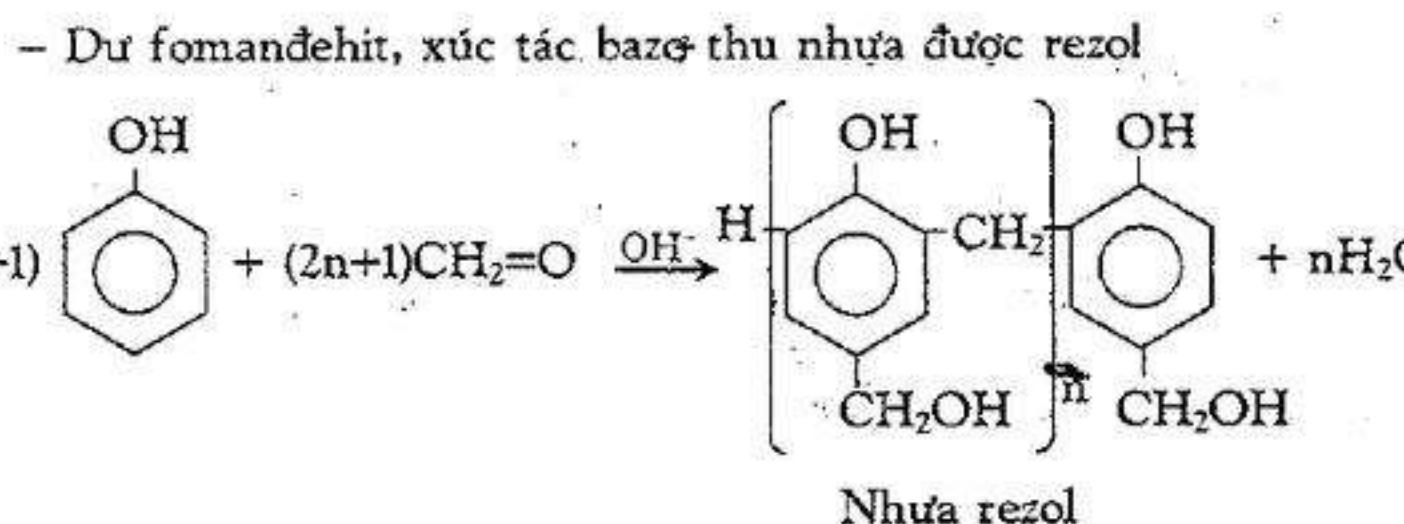
4. Nhựa phenolfomanđehit

- Dư phenol, xúc tác axit, thu nhựa được novolac

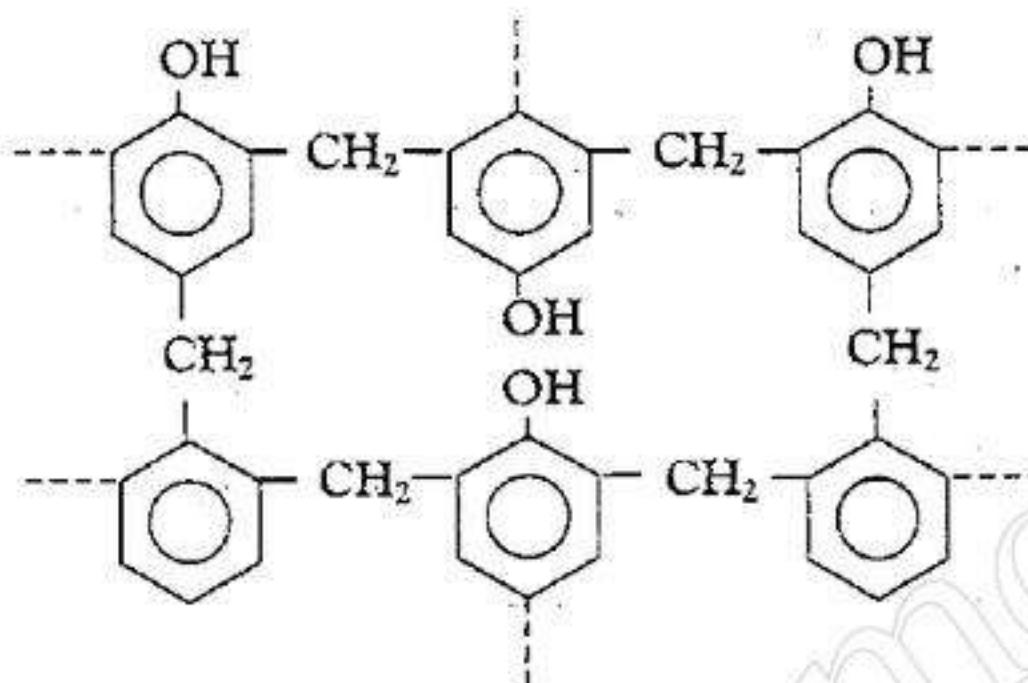


CHUỖI PHẢN ỨNG

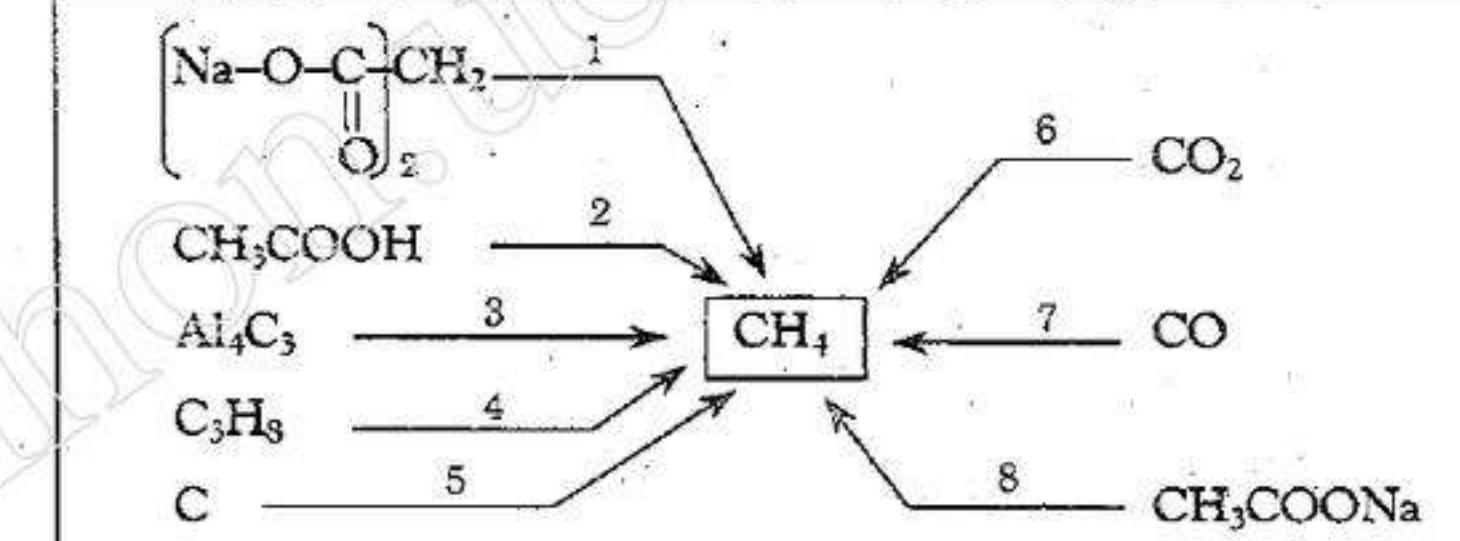
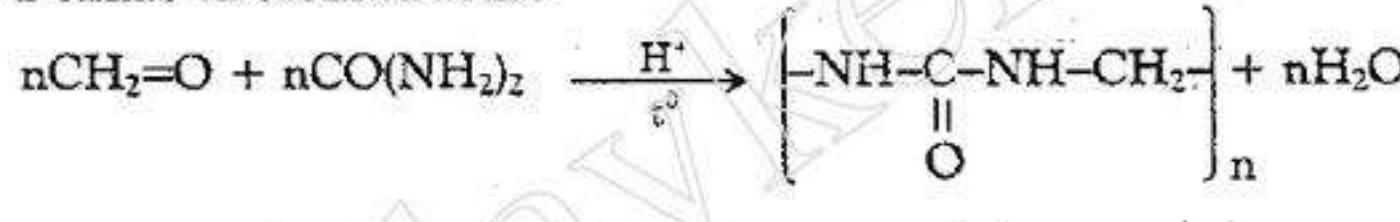
BÀI TẬP VỀ ANKAN



- Rezol nóng chảy, đẽ nguội thành nhựa rezit (bakelit) với cấu trúc không gian

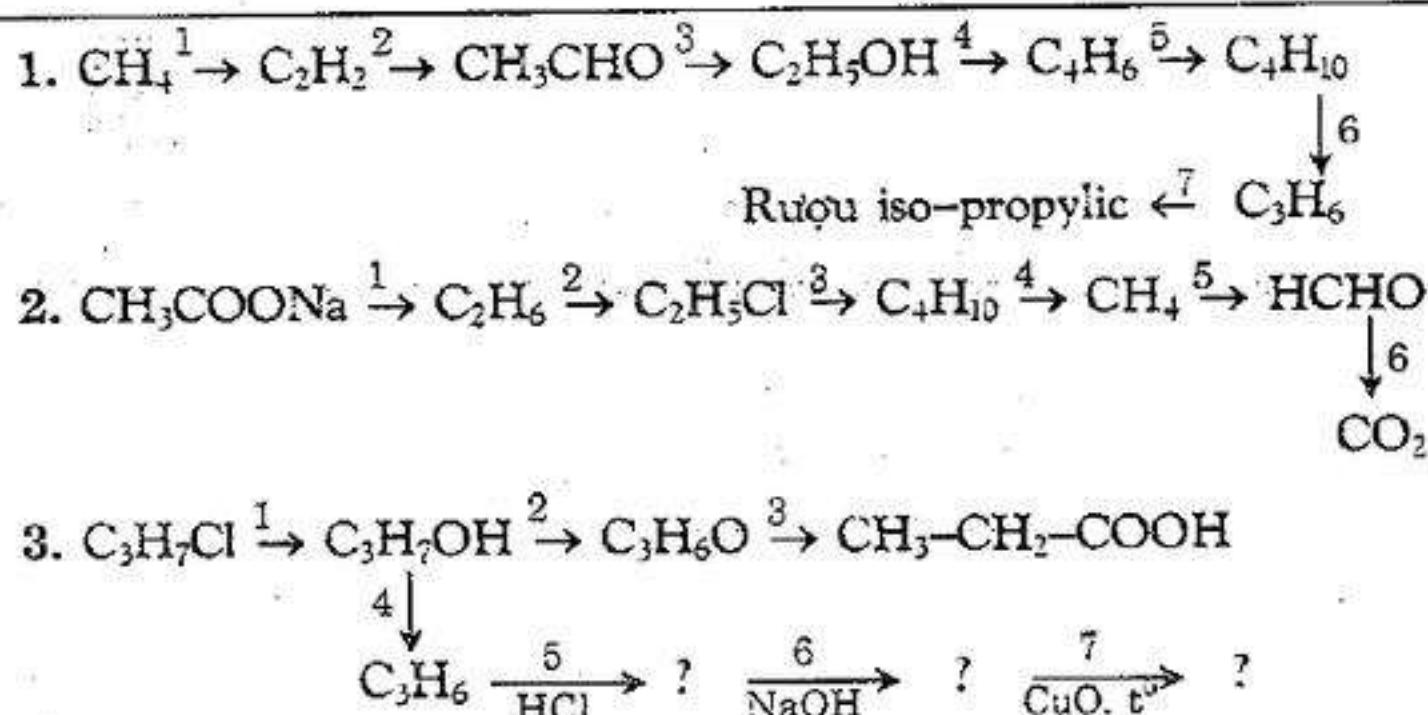


5. Polime urefomandehit

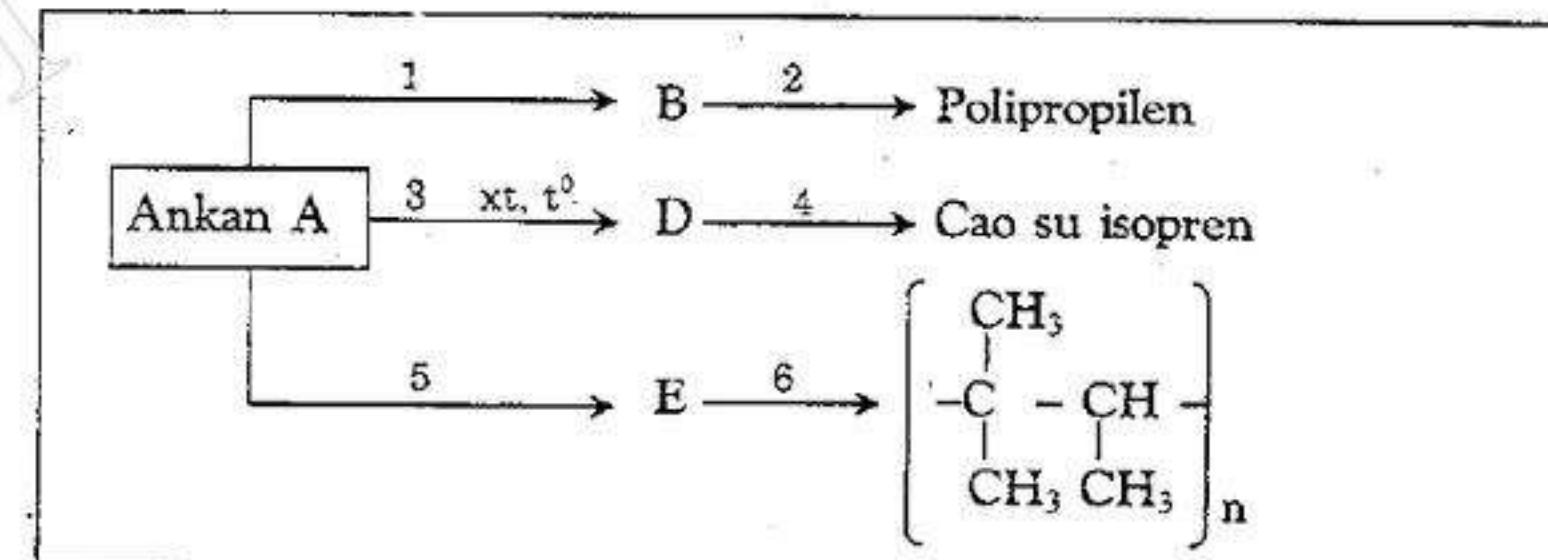
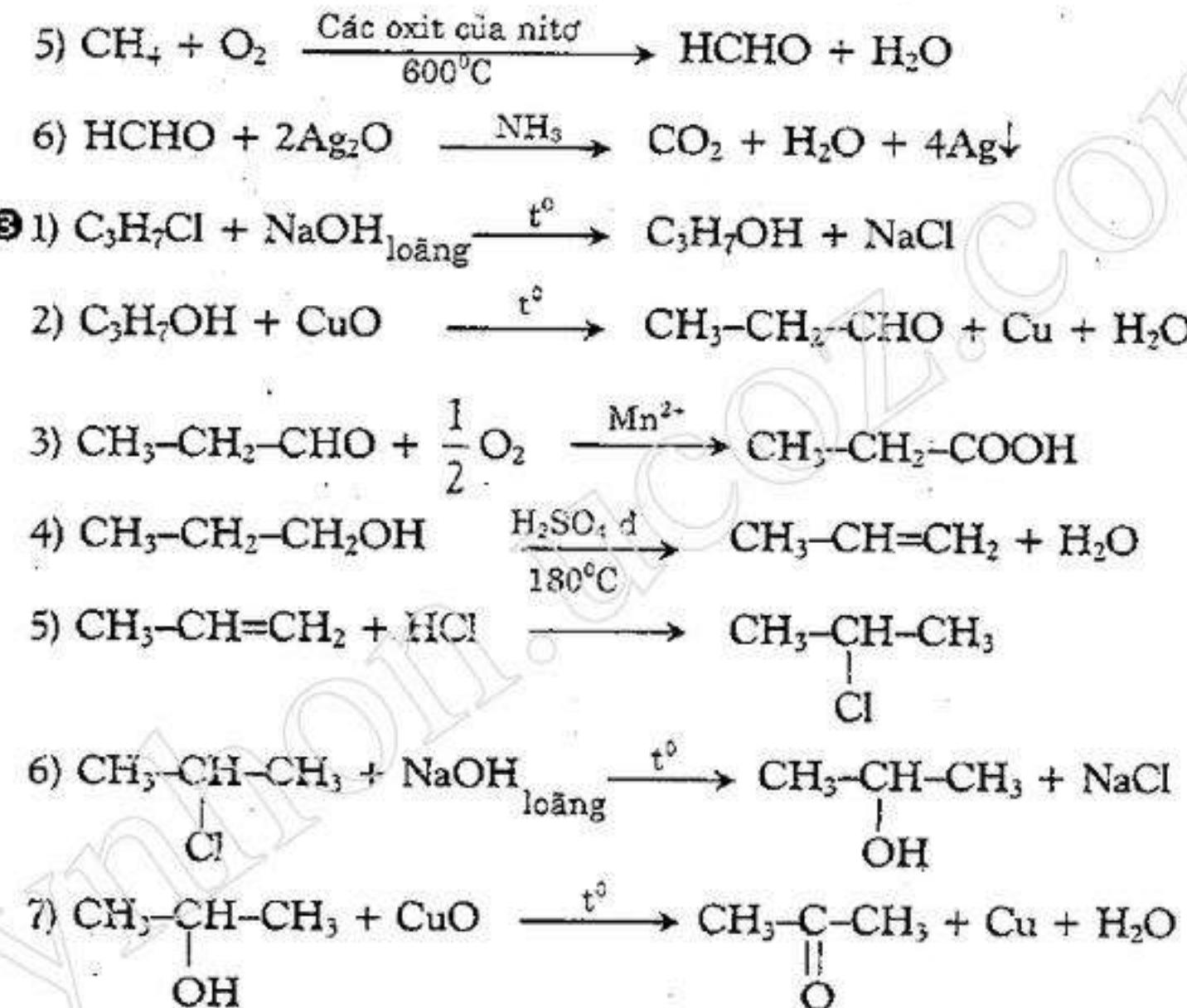
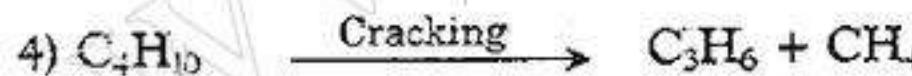
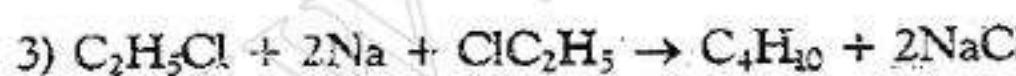
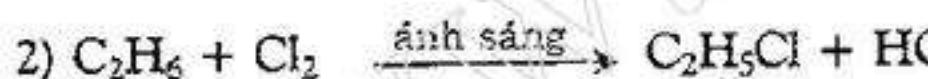
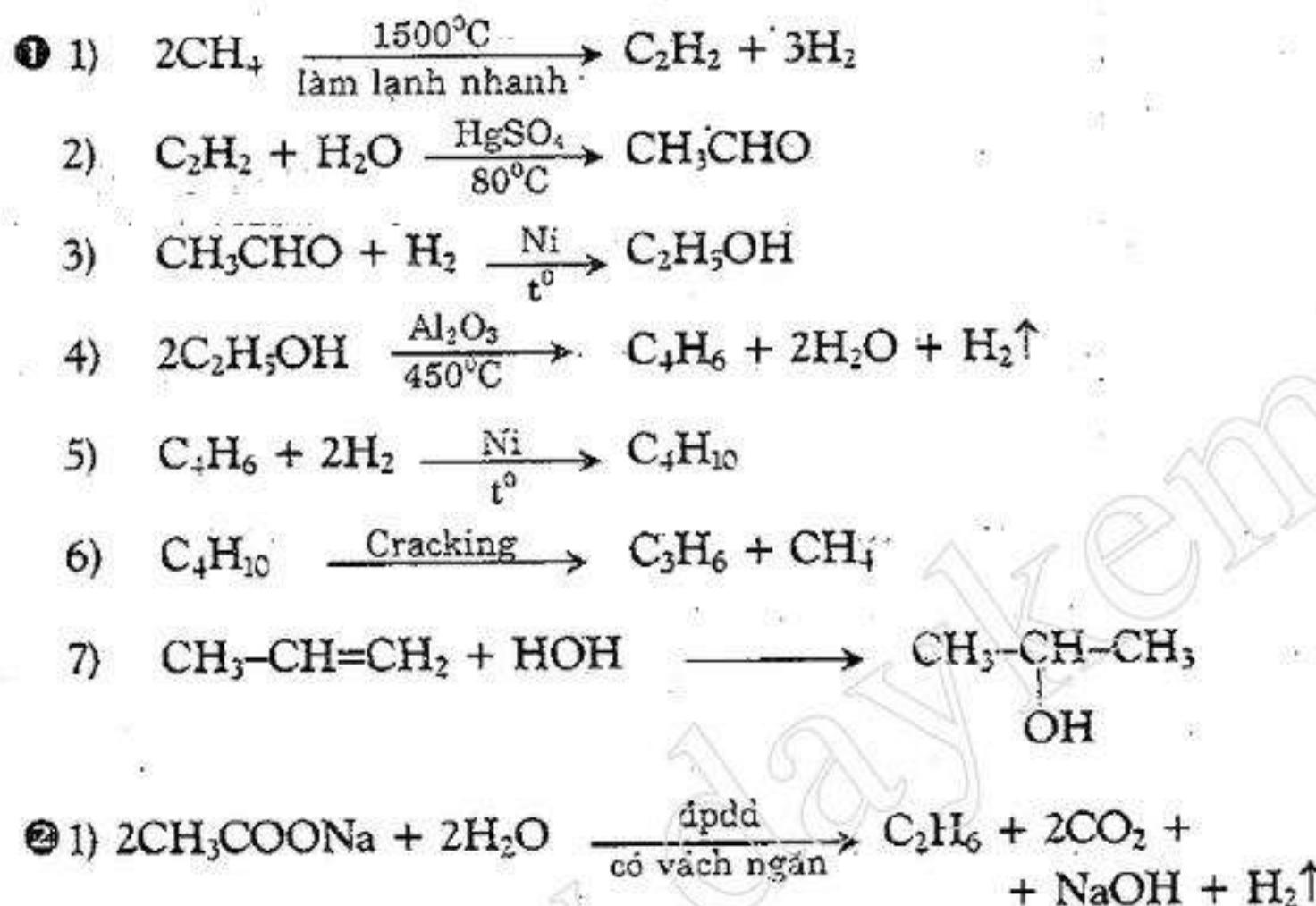


GIẢI

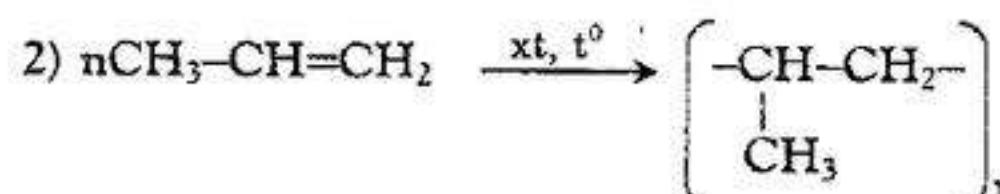
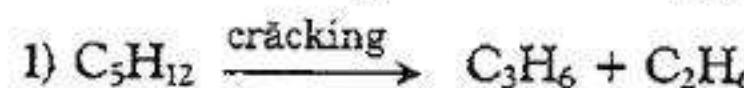
- 1) $\text{Na}-\text{O}-\underset{\text{O}}{\overset{||}{\text{C}}}-\text{CH}_2-\underset{\text{O}}{\overset{||}{\text{C}}}-\text{O}-\text{Na} + 2\text{NaOH} \xrightarrow{t^0} \text{CH}_4 + 2\text{Na}_2\text{CO}_3$
- 2) $\text{CH}_3\text{COOH} + 2\text{NaOH} \xrightarrow{+\text{CaO}, t^0} \text{CH}_4 + \text{Na}_2\text{CO}_3 + \text{H}_2\text{O}$
- 3) $\text{Al}_4\text{C}_3 + 12\text{H}_2\text{O} \rightarrow 3\text{CH}_4 + 4\text{Al}(\text{OH})_3$
 $\text{Al}_4\text{C}_3 + 12\text{HCl} \rightarrow 3\text{CH}_4 + 4\text{AlCl}_3$
 $\text{Al}_4\text{C}_3 + 6\text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow 3\text{CH}_4 + 2\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3$
- 4) $\text{C}_3\text{H}_8 \xrightarrow{\text{Cracking, } t^0} \text{CH}_4 + \text{C}_2\text{H}_6$
- 5) $\text{C} + 2\text{H}_2 \xrightarrow{800^\circ\text{C}} \text{CH}_4$
- 6) $\text{CO}_2 + 4\text{H}_2 \xrightarrow{\text{vi khuấy}} \text{CH}_4 + 2\text{H}_2\text{O}$
- 7) $\text{CO} + 3\text{H}_2 \xrightarrow{\text{Ni, } 250^\circ\text{C}} \text{CH}_4 + \text{H}_2\text{O}$
- 8) $\text{CH}_3\text{COONa} + \text{NaOH} \xrightarrow{\text{CaO, } t^0} \text{CH}_4 + \text{Na}_2\text{CO}_3$

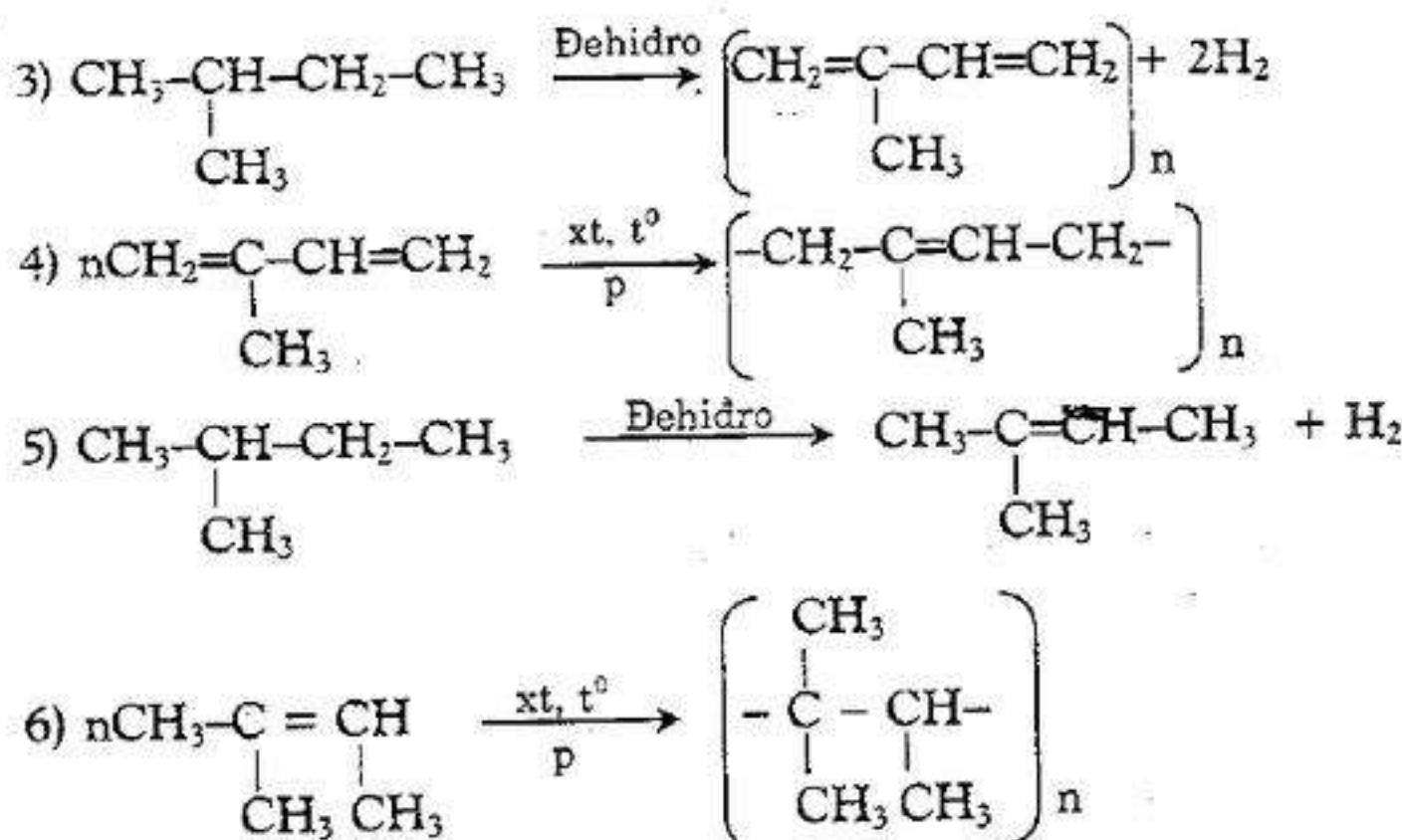


GIẢI

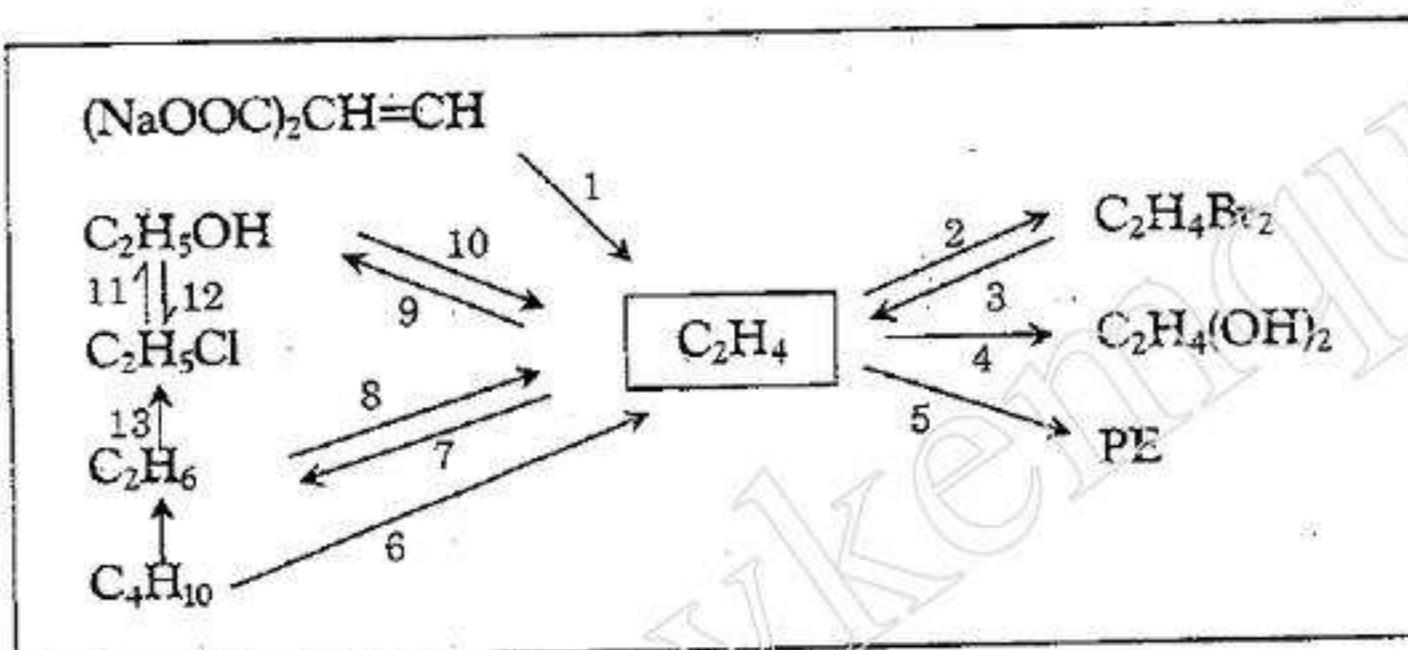


GIẢI

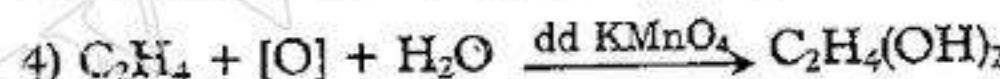
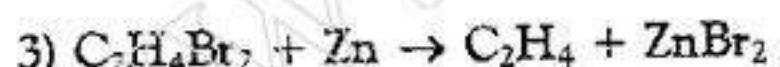
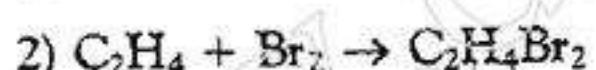
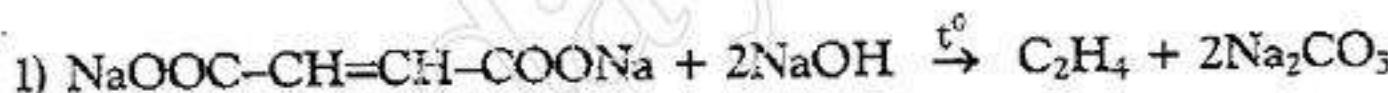




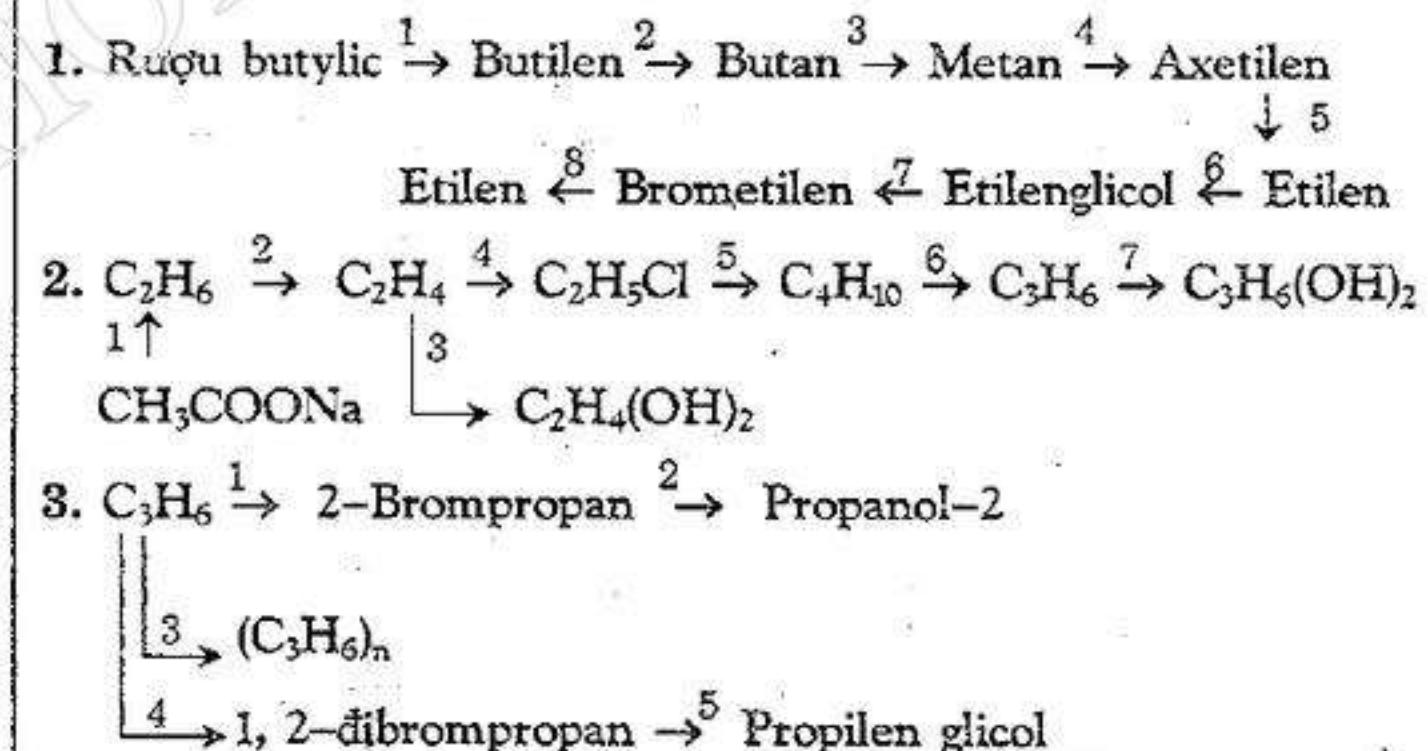
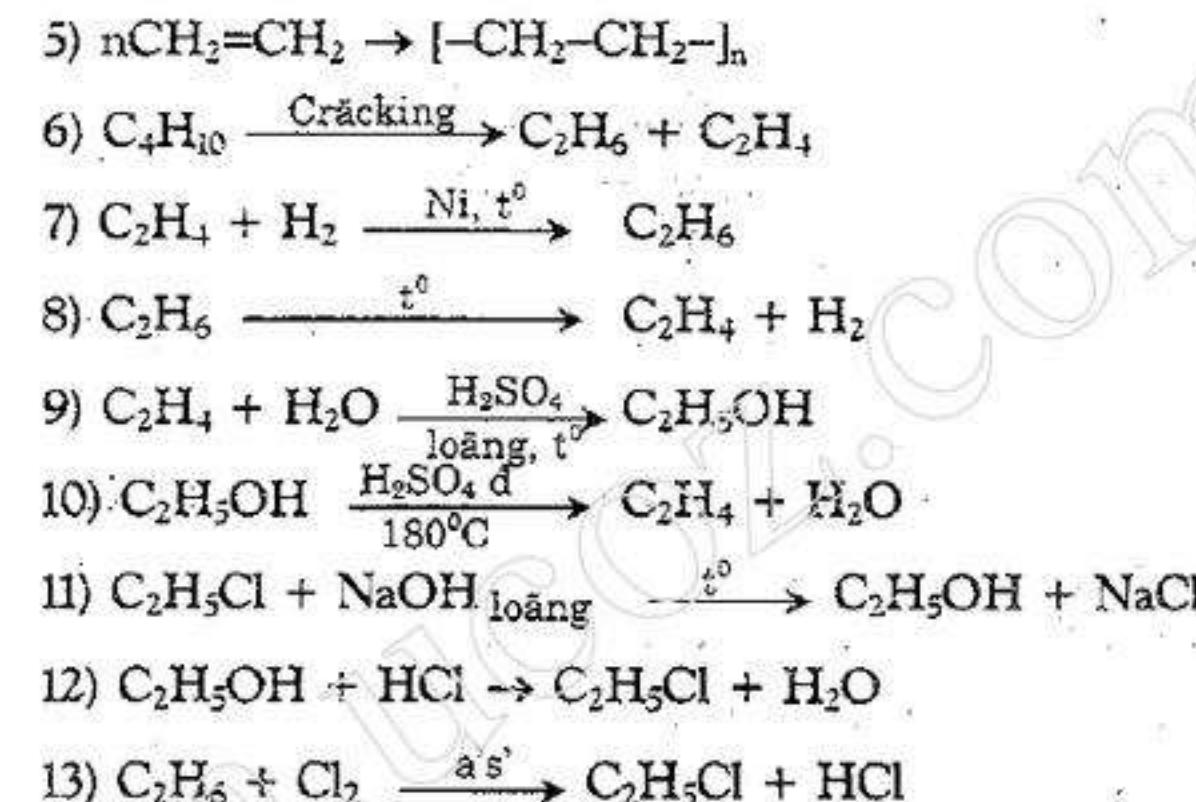
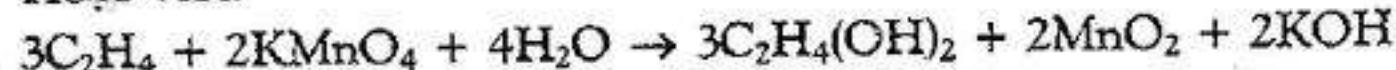
BÀI TẬP VỀ ANKEN



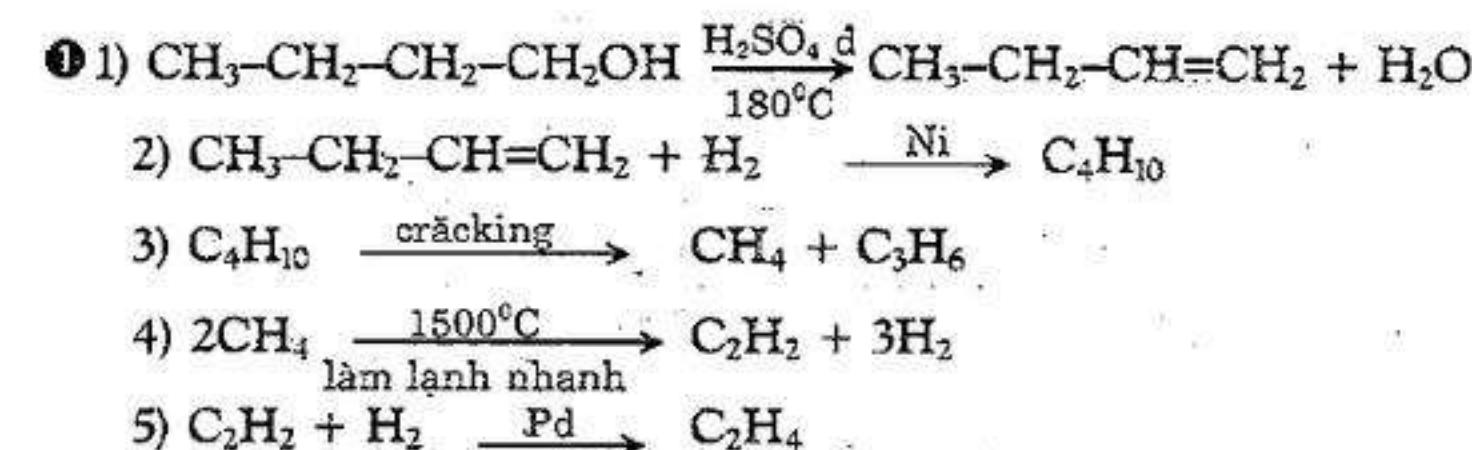
GIẢI

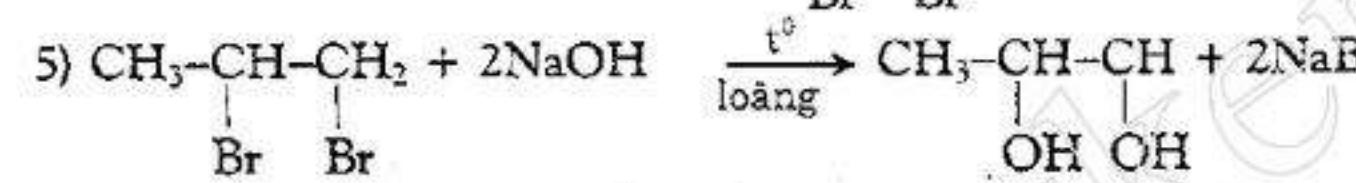
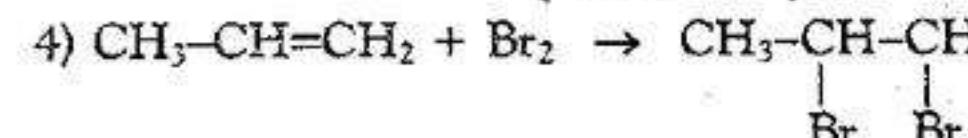
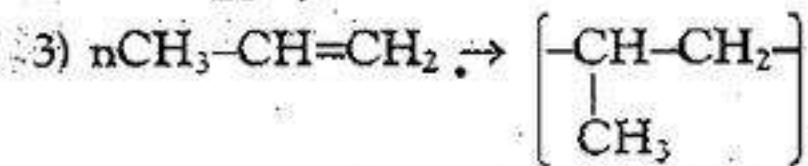
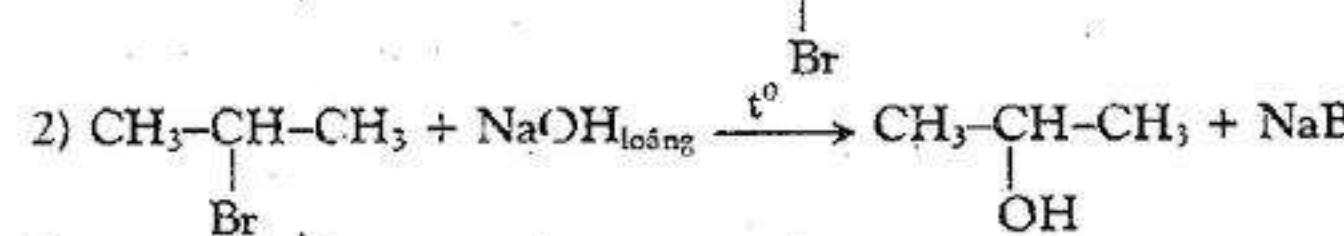
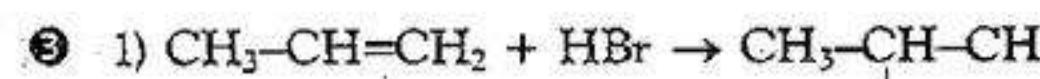
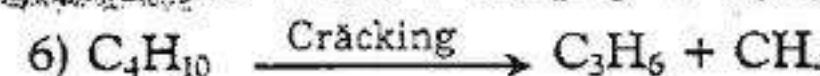
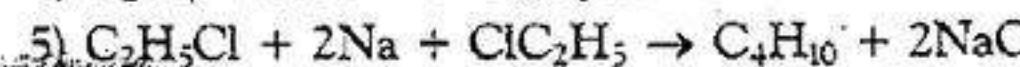
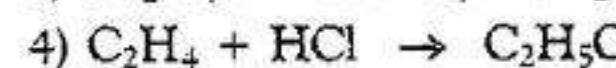
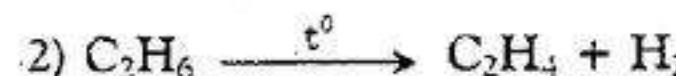
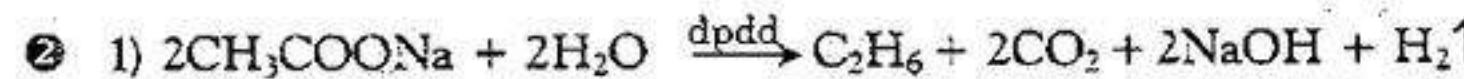
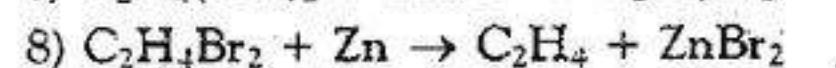
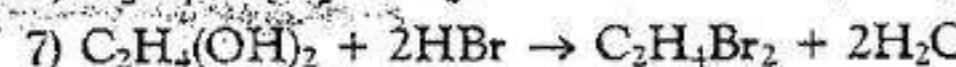


Hoặc viết:

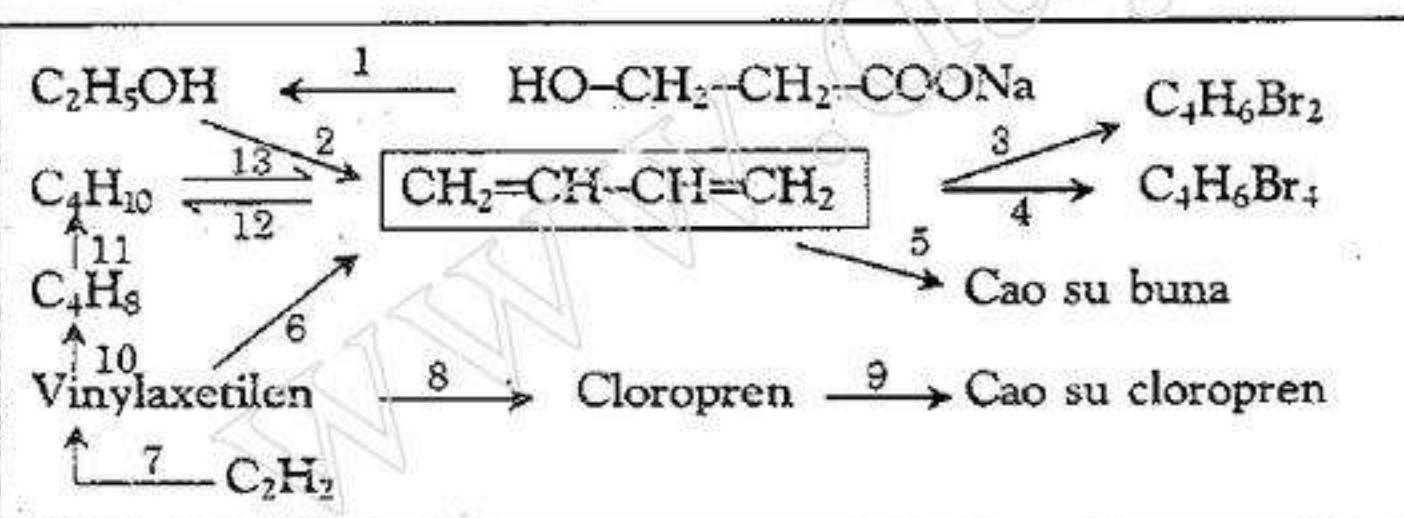


GIẢI

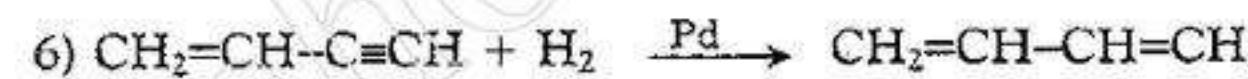
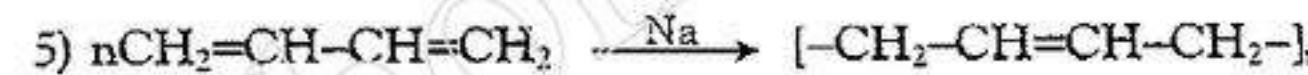
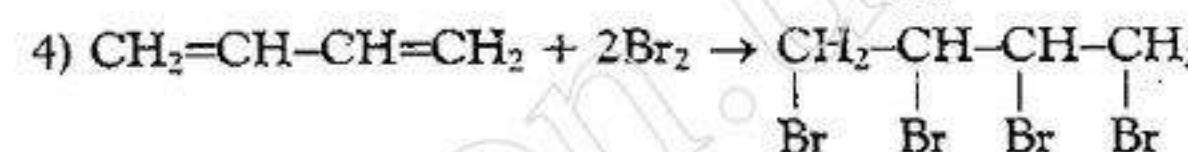
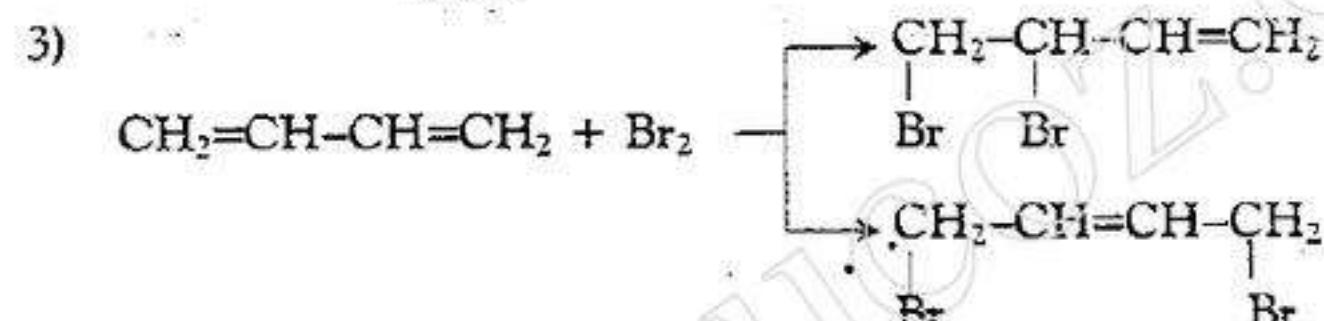
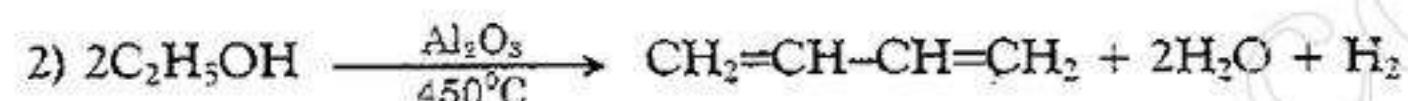
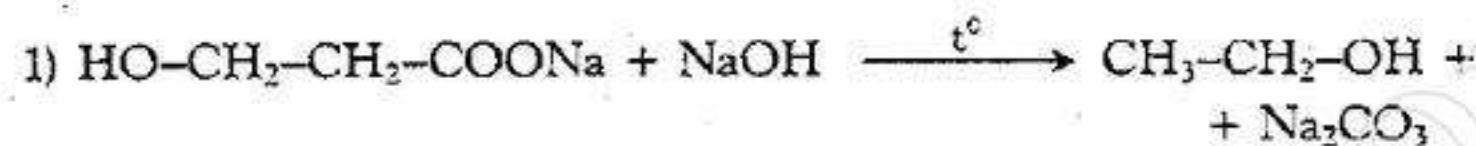




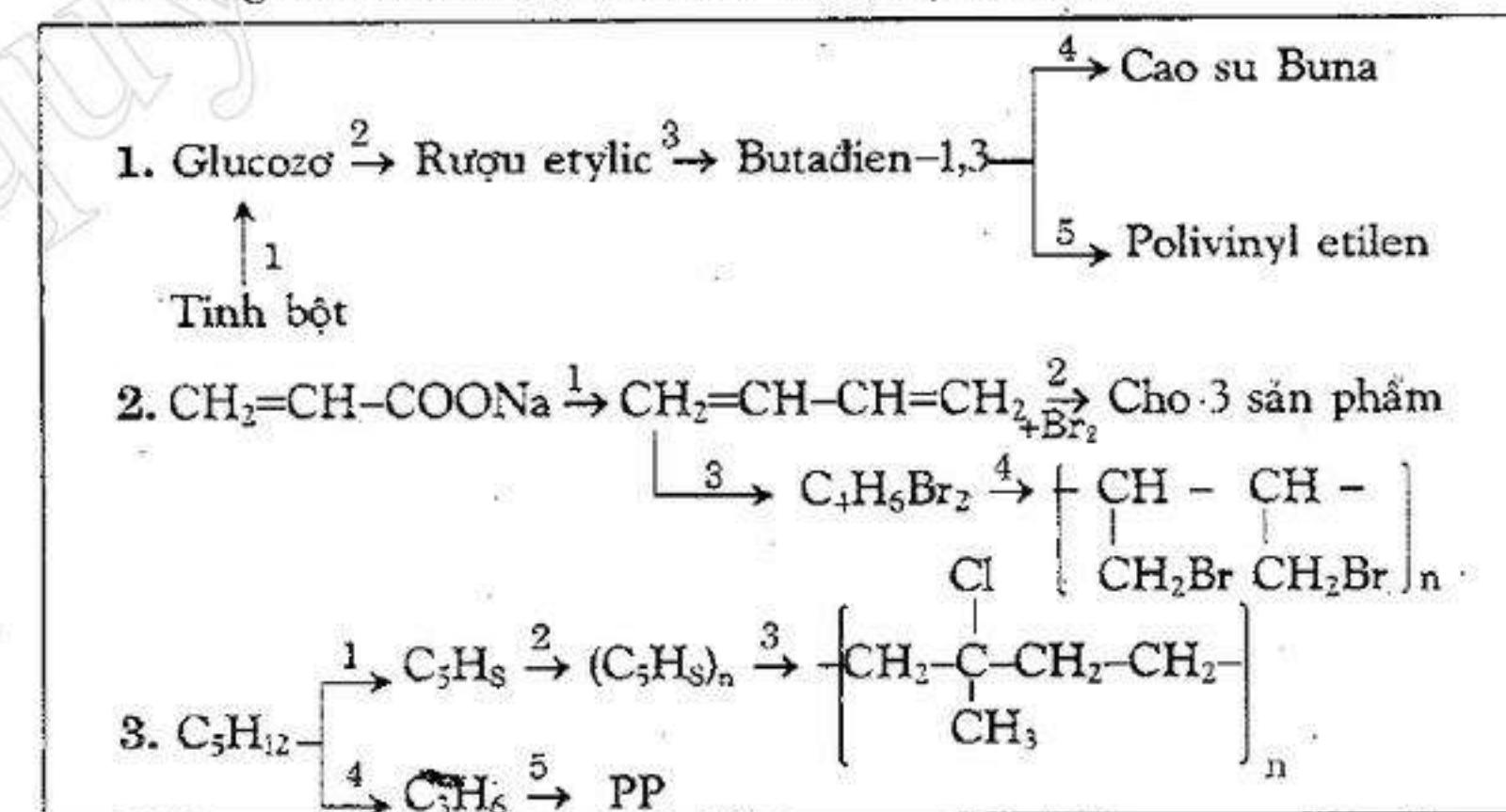
BÀI TẬP VỀ ANKAĐIEN



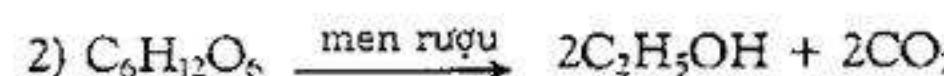
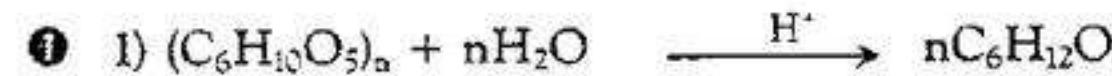
GIẢI



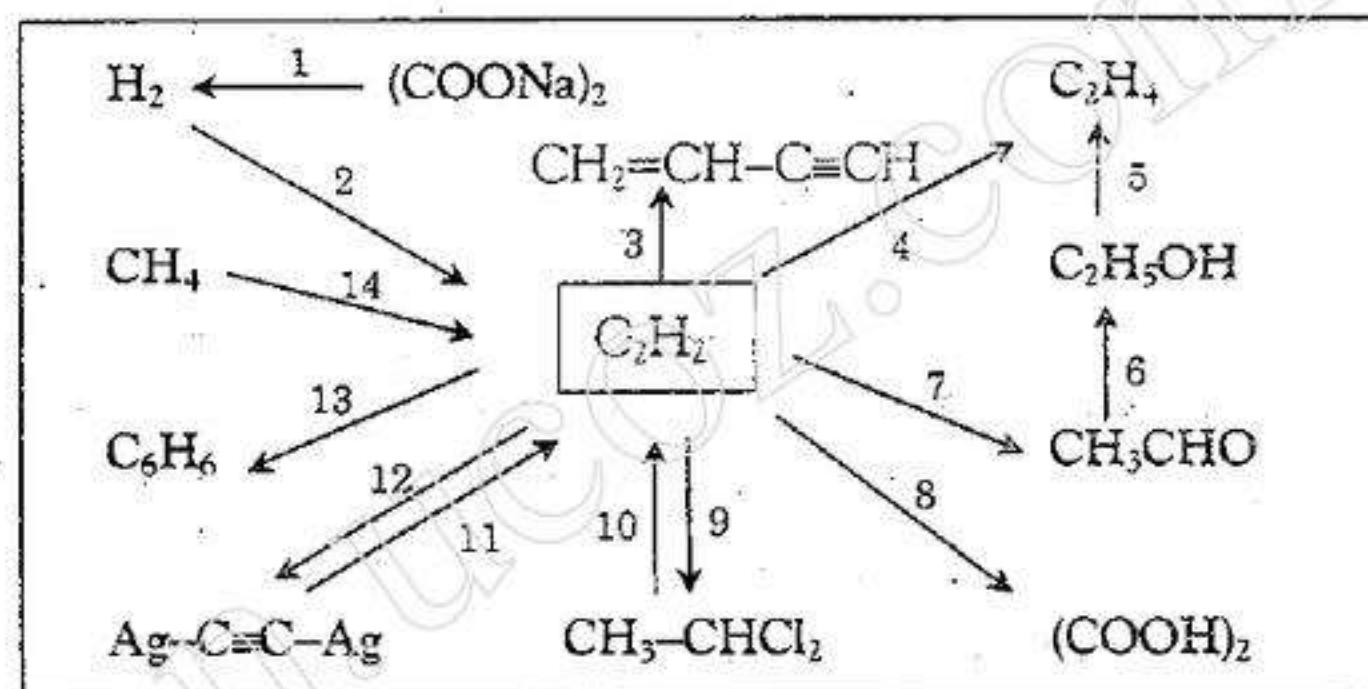
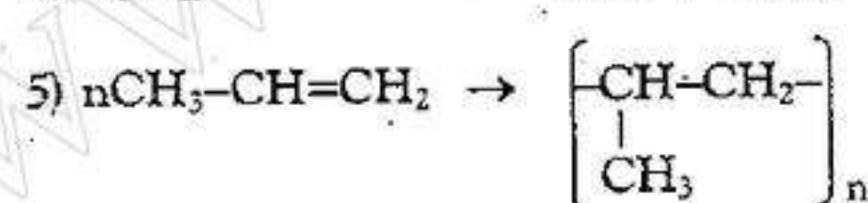
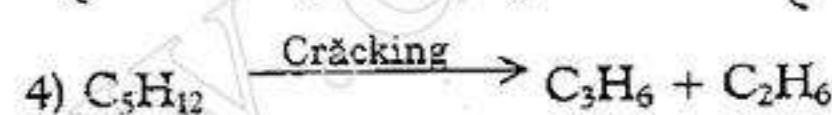
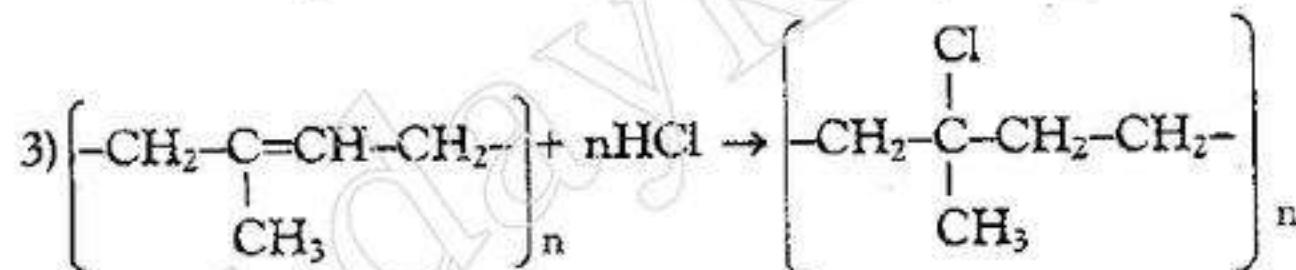
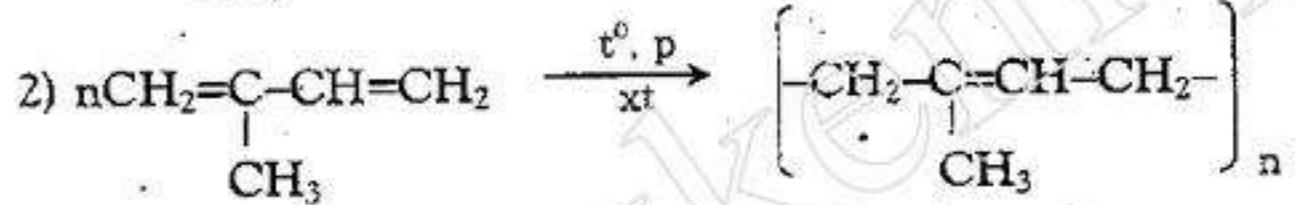
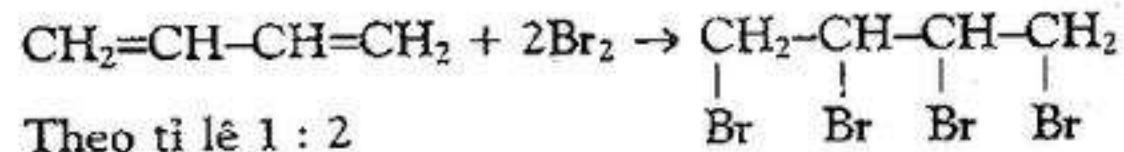
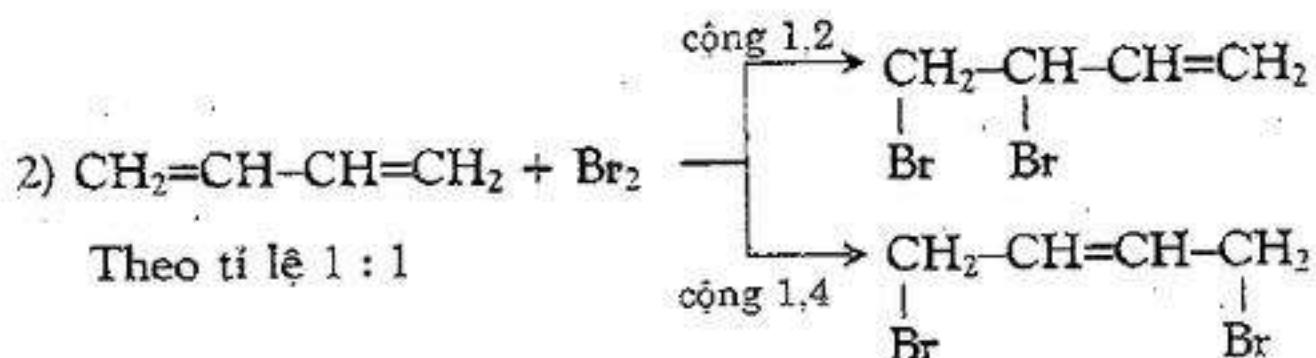
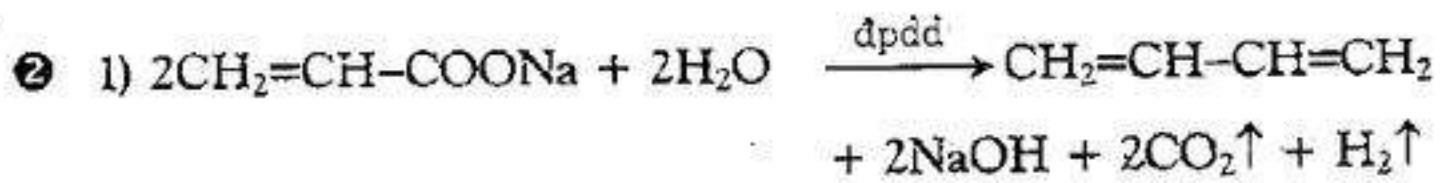
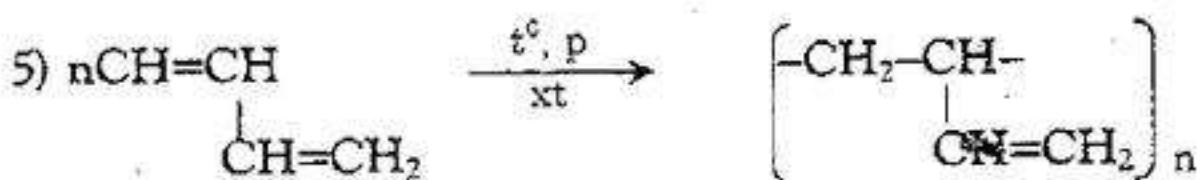
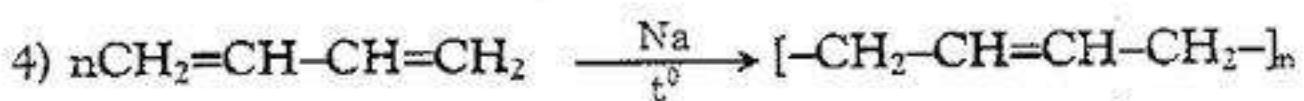
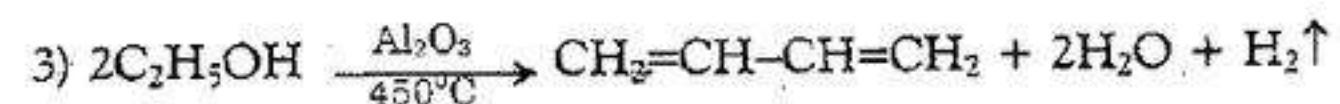
Phương trình 8, 9, 10, 11, 12, 13 học sinh tự viết.



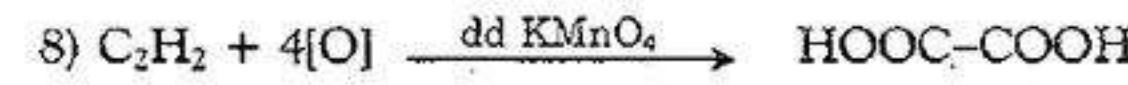
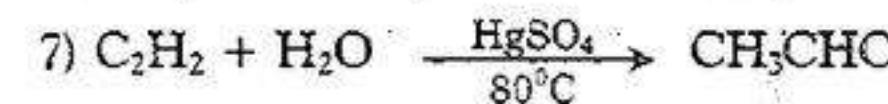
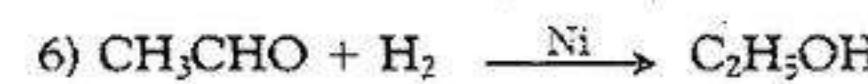
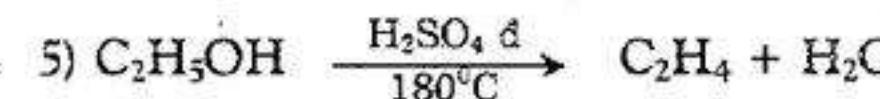
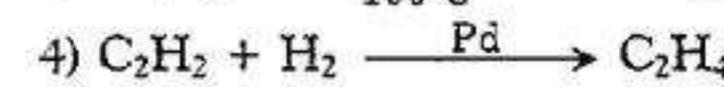
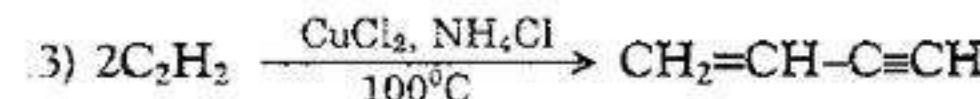
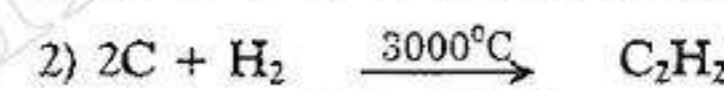
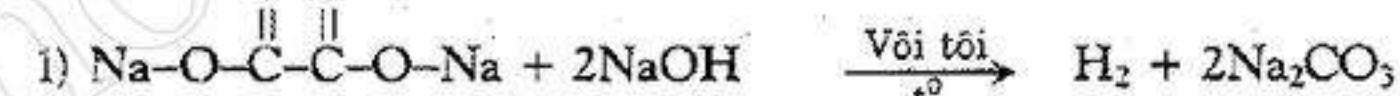
GIẢI



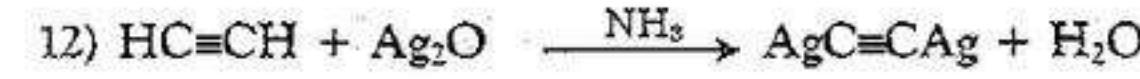
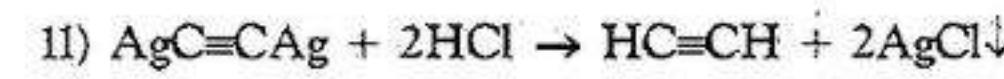
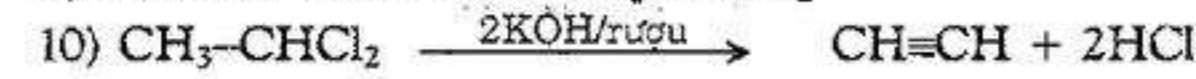
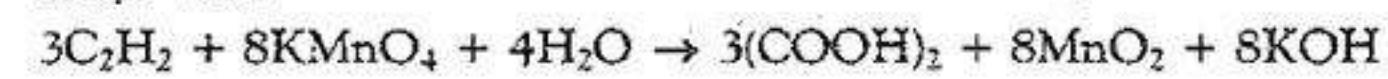
BÀI TẬP VỀ ANKIN



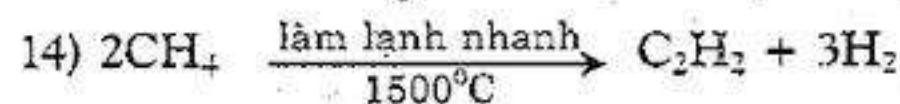
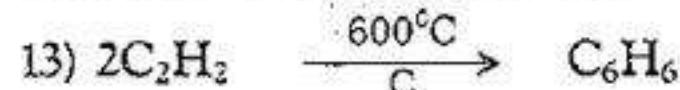
GIẢI



Hoặc viết:

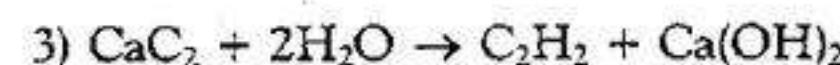
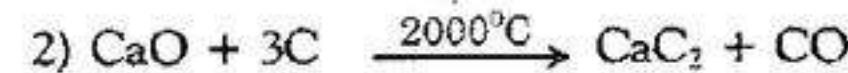
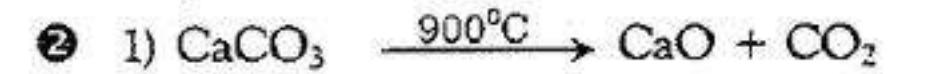
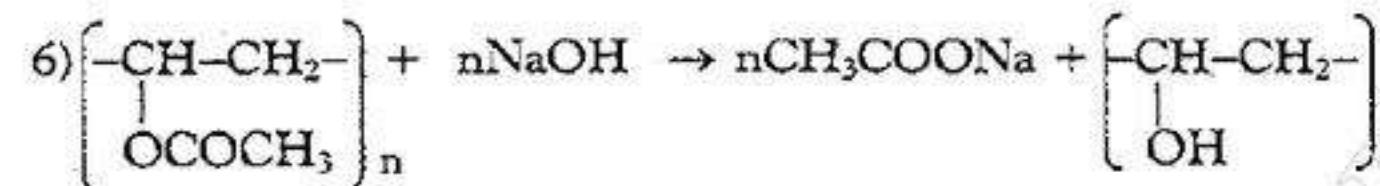
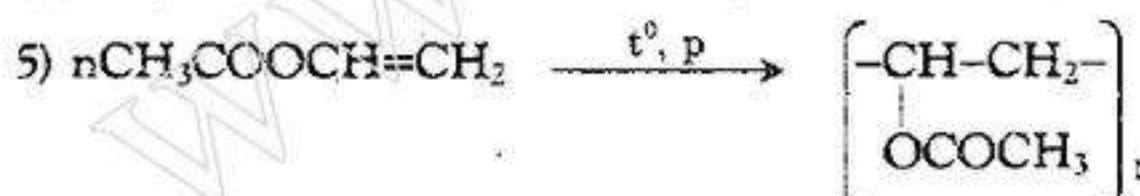
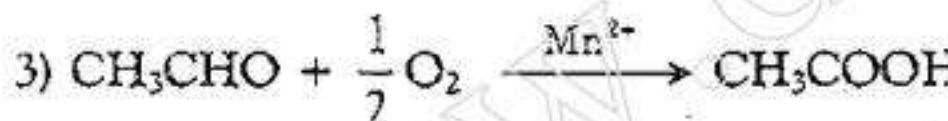
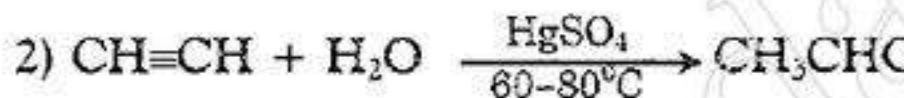


Hoặc viết:

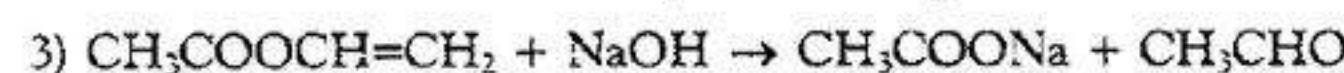
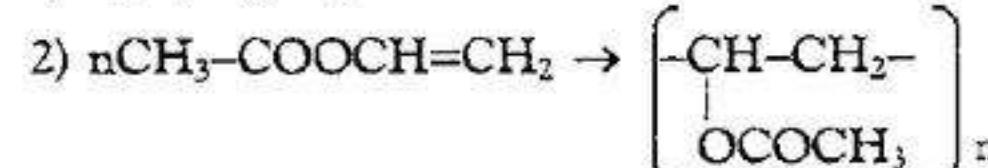
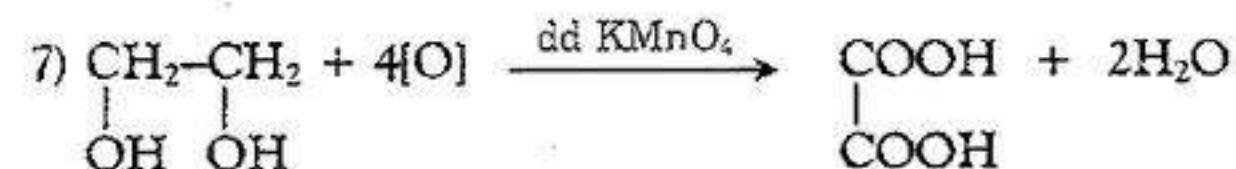
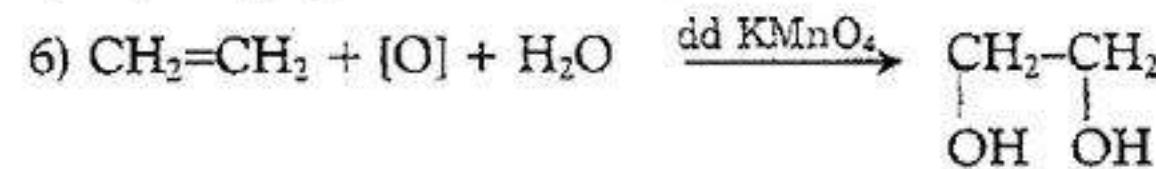
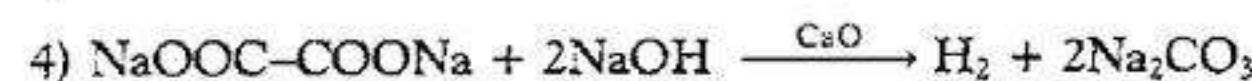
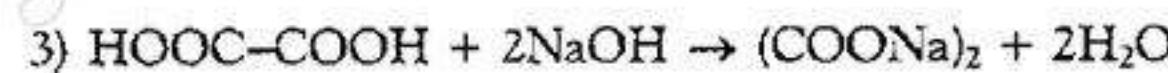
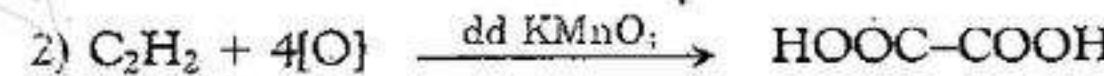
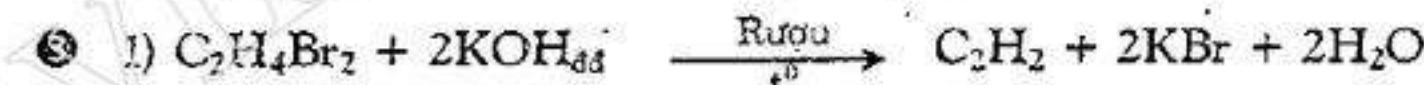
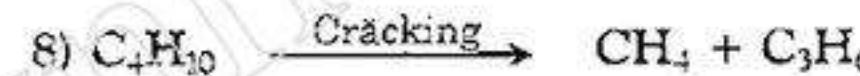
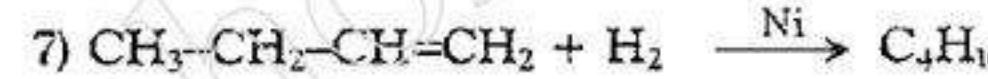
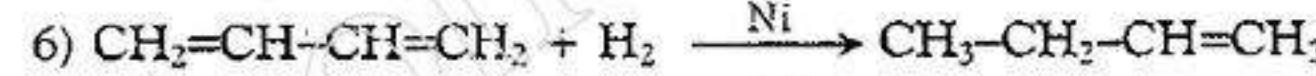
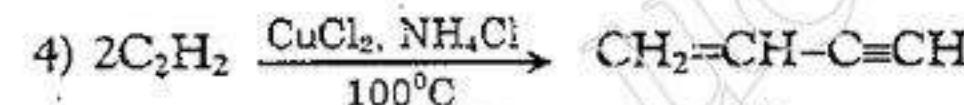
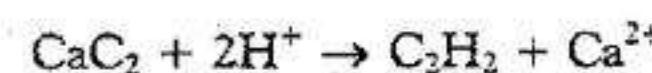


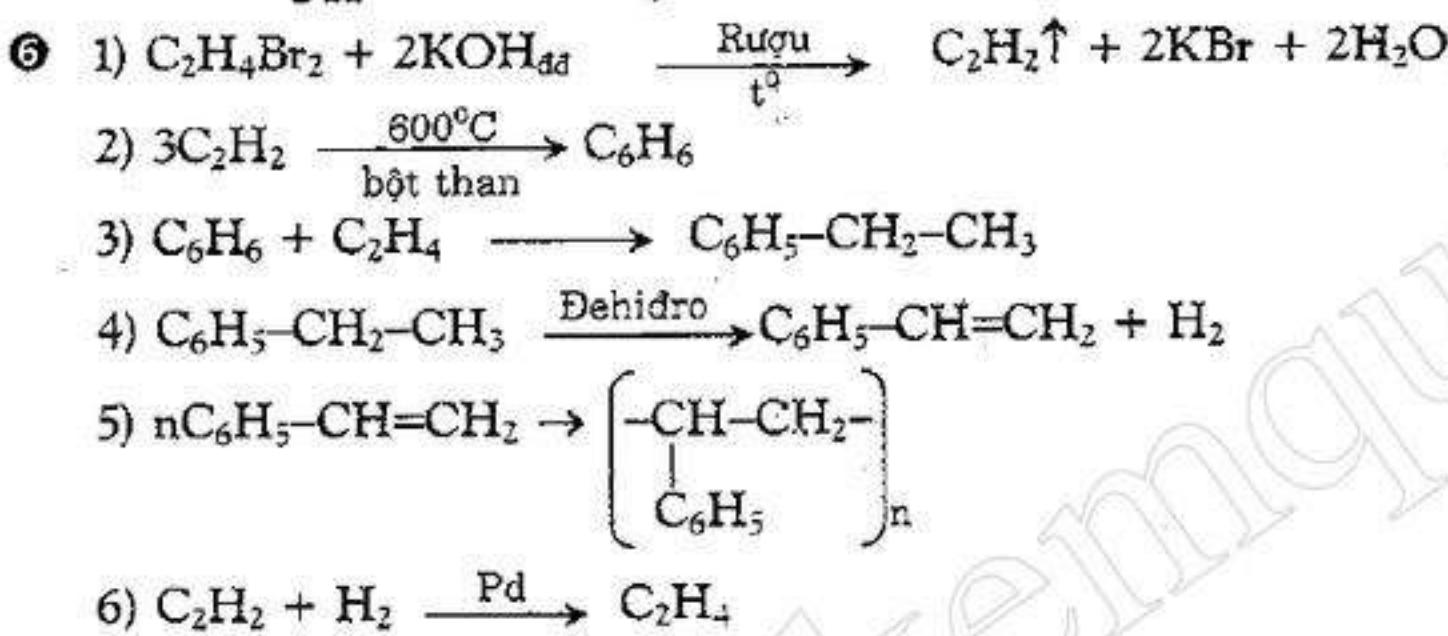
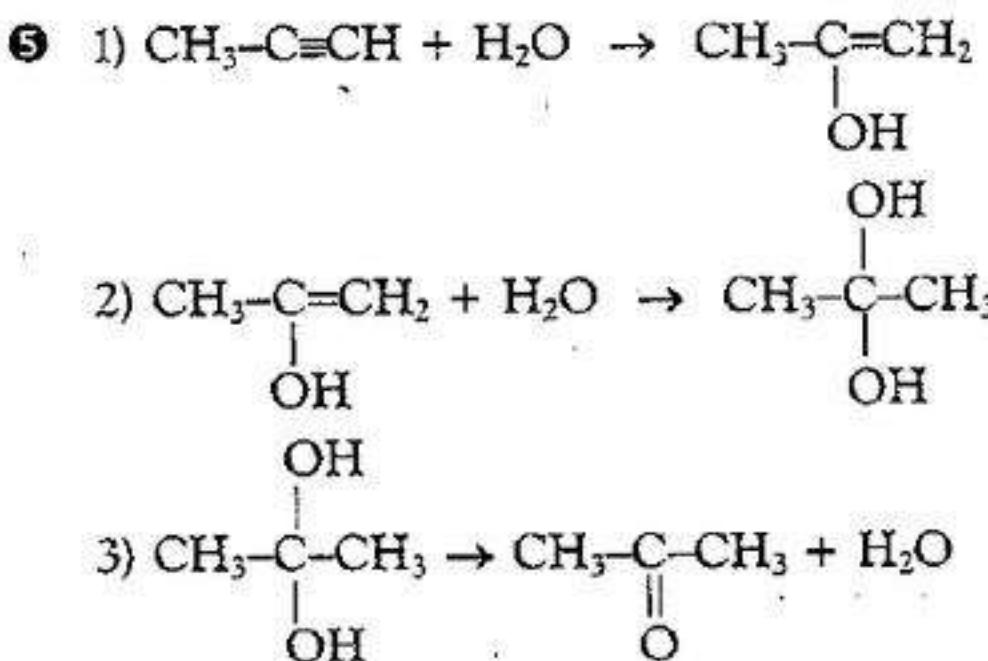
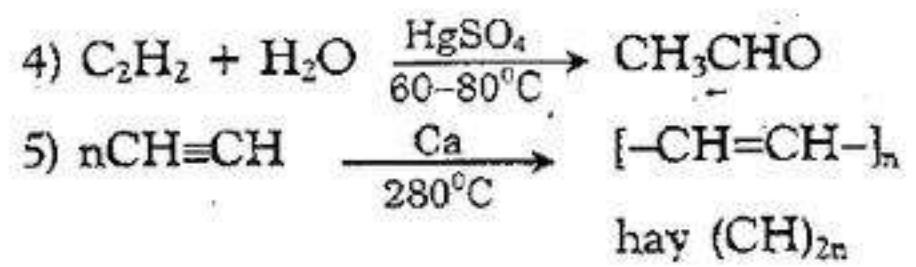
1. Tetrabrom axetilen $\xrightarrow{1}$ Axetilen $\xrightarrow{2}$ Andehit axetic $\xrightarrow{3}$ Axit axetic
 $\xrightarrow{4}$ Vinyl axetat $\xrightarrow{5}$ Polivinyl axetat $\xrightarrow{6}$ Polivinylancol
2. Đá vôi $\xrightarrow{1}$ Vôi sống $\xrightarrow{2}$ CaC₂ $\xrightarrow{3}$ C₂H₂ $\xrightarrow{4}$ Vinyl axetilen $\xrightarrow{5}$
 \rightarrow Đivinyl $\xrightarrow{6}$ Buten $\xrightarrow{7}$ Butan $\xrightarrow{8}$ Propen
3. Dibrom etilen $\xrightarrow{1}$ Axetilen $\xrightarrow{2}$ Axit oxalic $\xrightarrow{3}$ Oxalat natri $\xrightarrow{4}$
 \rightarrow Hidro $\xrightarrow{5}$ Etilen $\xrightarrow{6}$ Etilen glycol $\xrightarrow{7}$ Axit oxalic
4. C₂H₂ $\xrightarrow[4]{1}$ CH₃COOCH=CH₂ $\xrightarrow[2]{1}$ PVA
 $\xrightarrow[5]{1}$ Cupren $\xrightarrow[3]{1}$ CH₃CHO $\xrightarrow[1]{1}$ OH
5. CH₃-C≡CH $\xrightarrow{1}$ CH₃-C=CH₂ $\xrightarrow[1]{2}$ CH₃-C(OH)-CH₃ $\xrightarrow[3]{1}$ CH₃-C(OH)-CH₃
 $\xrightarrow[1]{1}$ O
6. RBr₂ $\xrightarrow{1}$ C₂H₂ $\xrightarrow[6]{2}$ A $\xrightarrow[3]{+D}$ B $\xrightarrow[4]{t^0}$ E $\xrightarrow[5]{1}$ $\left[-\text{CH}-\text{CH}_2-\right]_n$
 $\xrightarrow[6]{H_2, Pd} D$

GIẢI

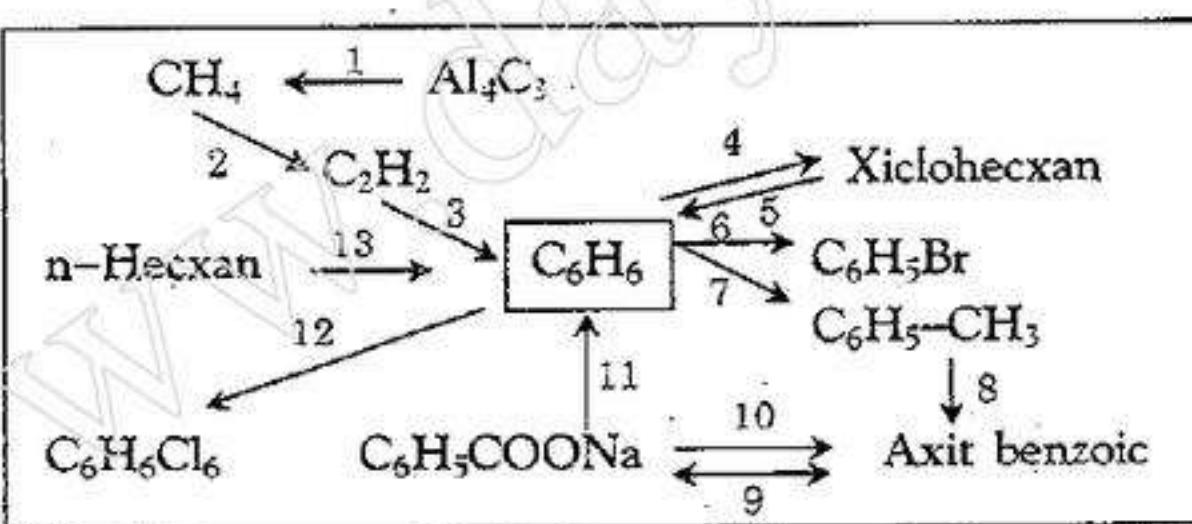


Hay có thể viết:

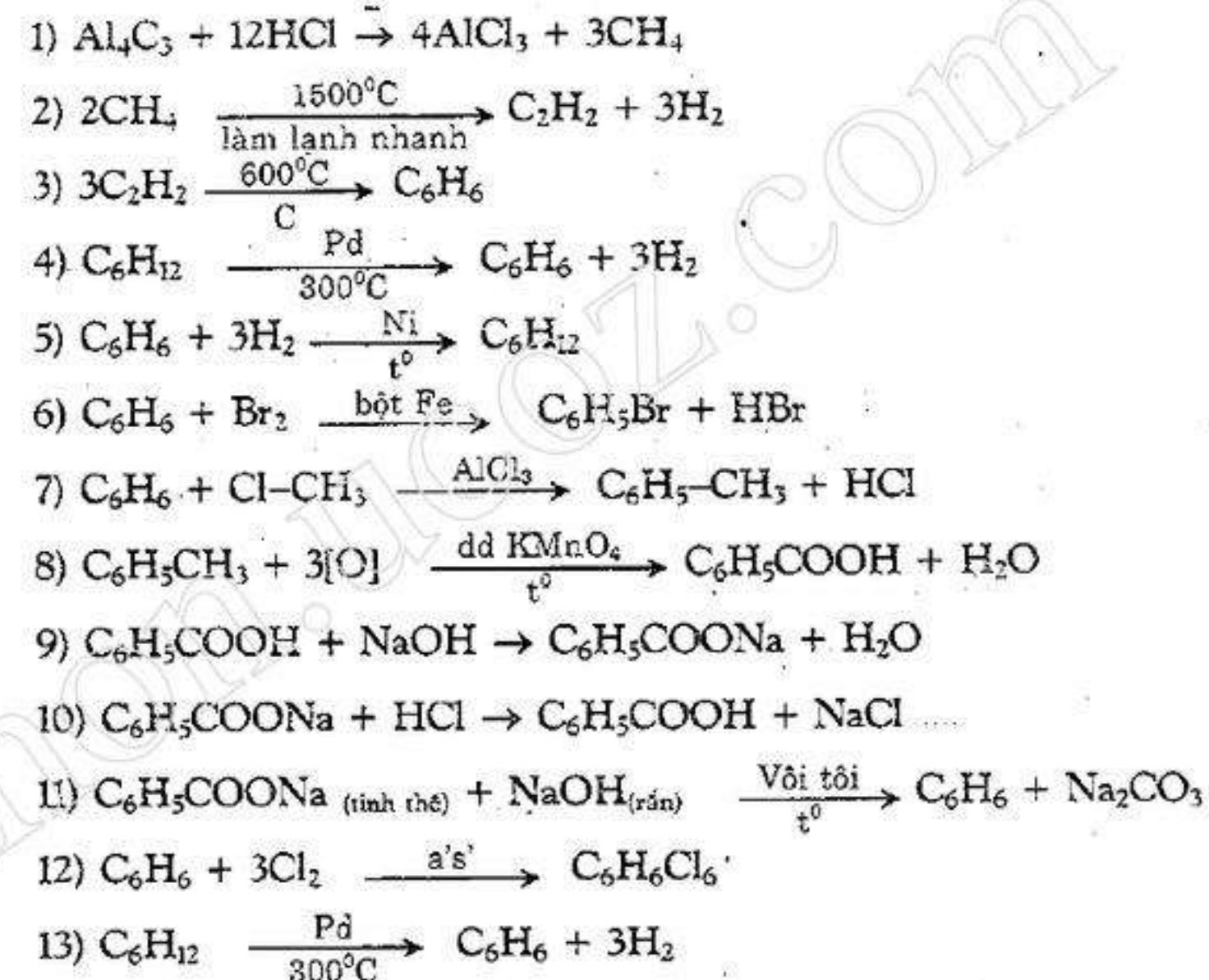




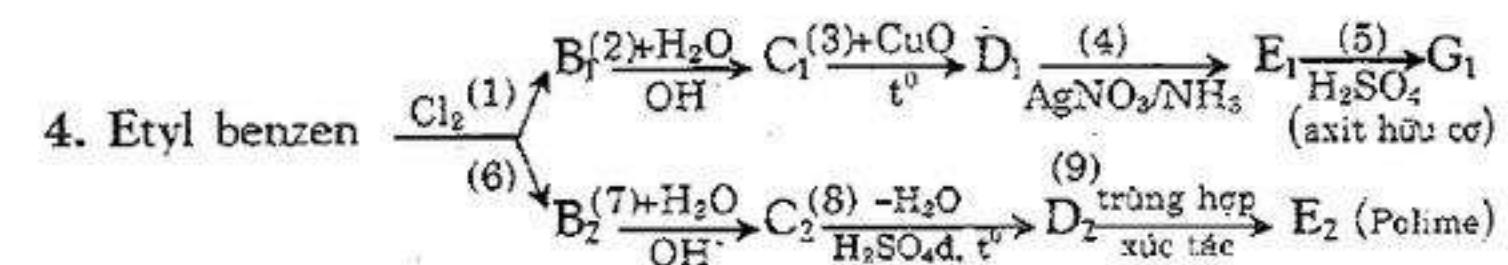
BÀI TẬP VỀ AREN



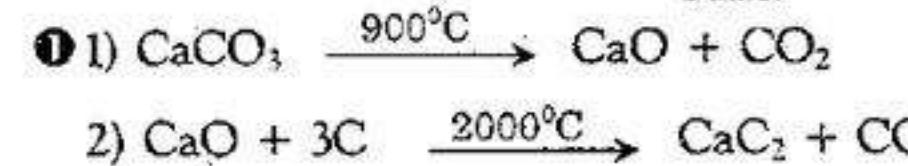
GIẢI

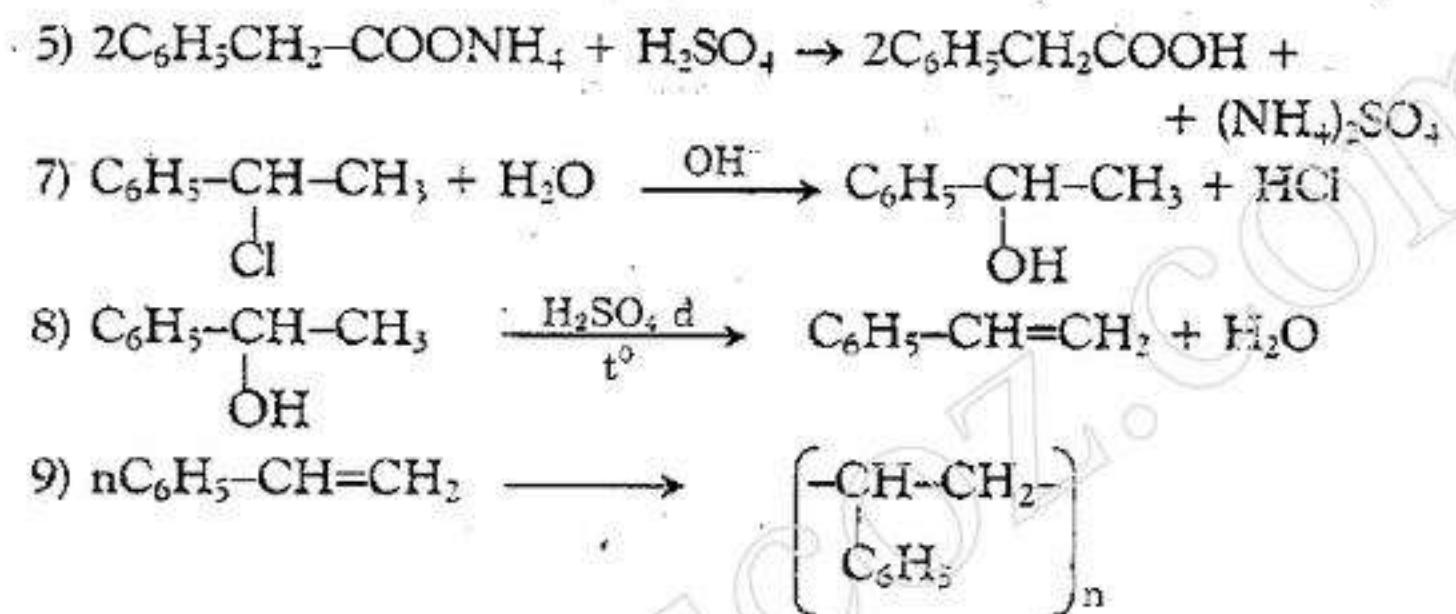
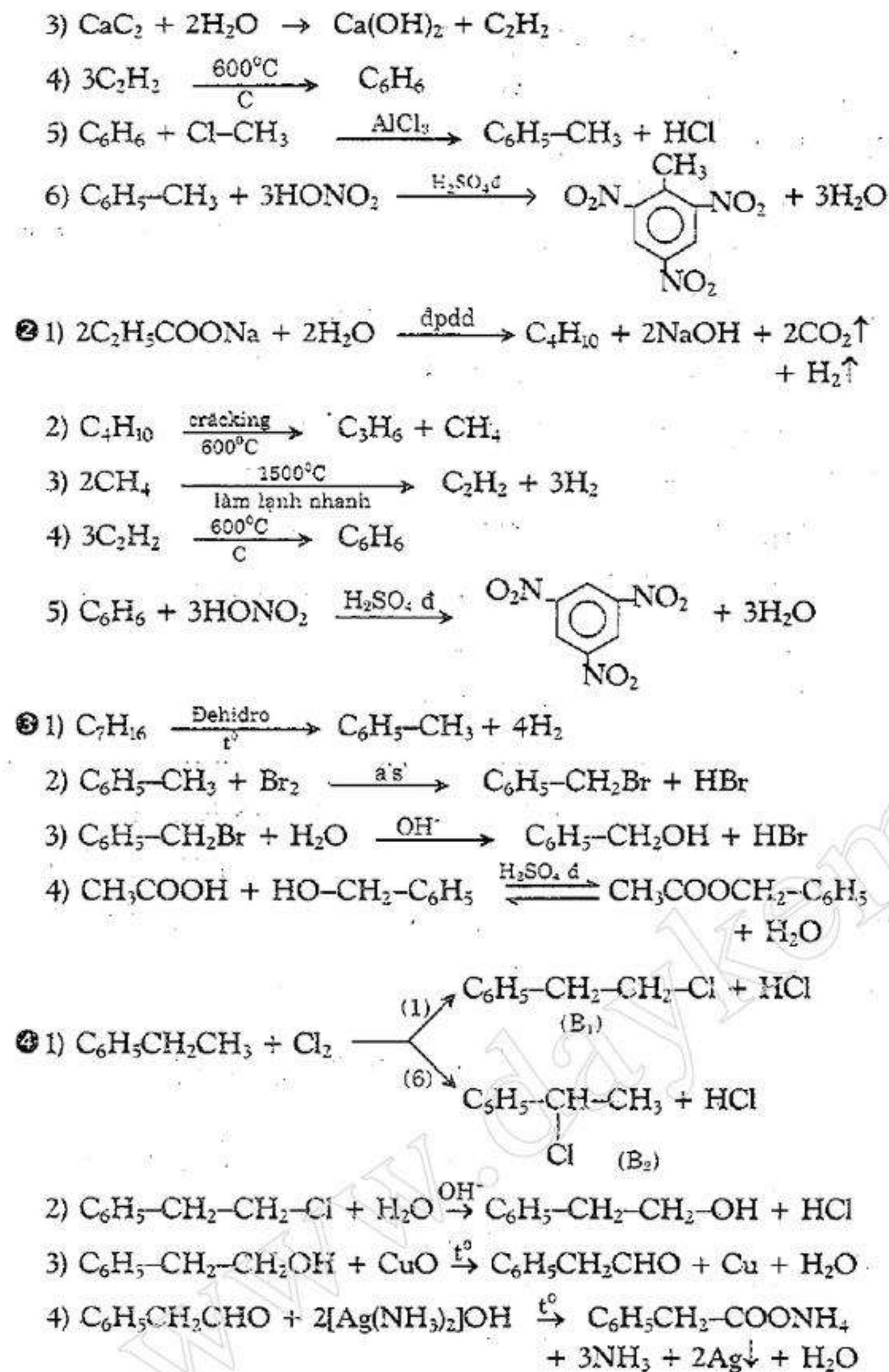


- Đá vôi $\xrightarrow{1}$ Vôi sống $\xrightarrow{2}$ Đất đèn $\xrightarrow{3}$ Axetilen $\xrightarrow{4}$ Benzen $\xrightarrow{5}$ \rightarrow Toluen $\xrightarrow{6}$ TNT
- $\text{C}_2\text{H}_5\text{COONa} \xrightarrow{1} \text{C}_4\text{H}_{10} \xrightarrow{2} \text{CH}_4 \xrightarrow{3} \text{C}_2\text{H}_2 \xrightarrow{4} \text{C}_6\text{H}_6 \xrightarrow{5} \text{TNT}$
- $\text{C}_7\text{H}_{16} \xrightarrow{1} \text{C}_6\text{H}_5-\text{CH}_3 \xrightarrow[{\text{a's}}]{2 + \text{Br}_2} \text{E} \xrightarrow[{\text{OH}^-}]{3 + \text{H}_2\text{O}} \text{G} \xrightarrow[{\text{H}_2\text{SO}_4 \text{ đ}}]{4 + \text{CH}_3\text{COOH}} \text{X}$



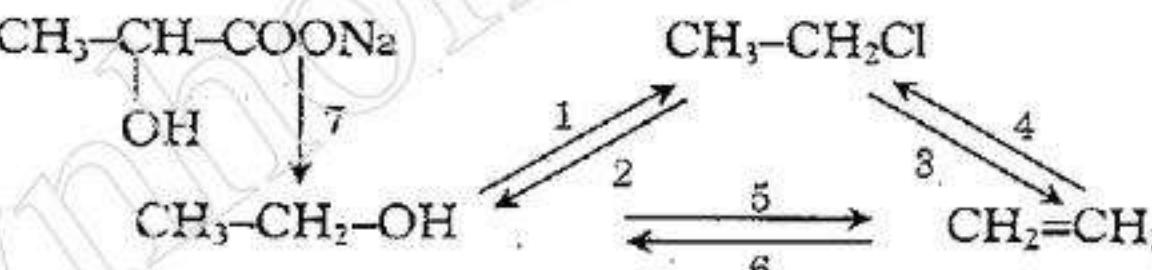
GIẢI



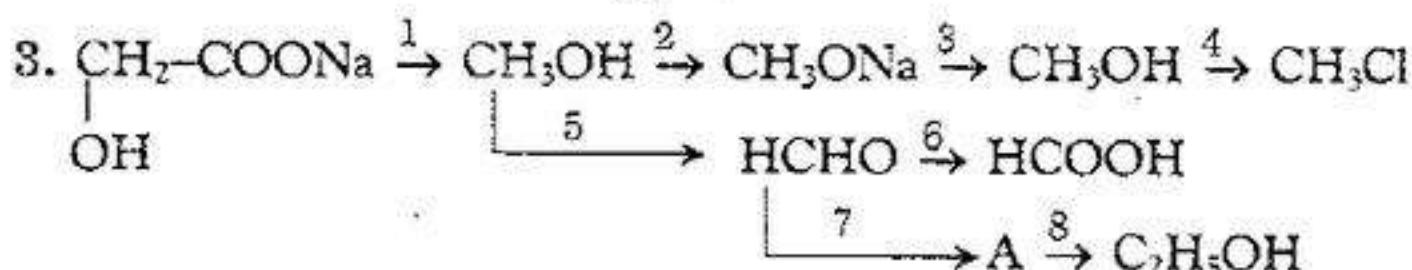
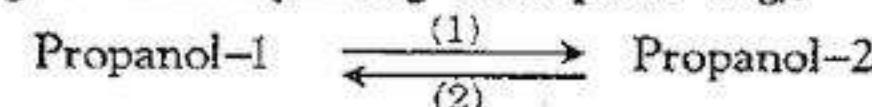


BÀI TẬP VỀ RƯỢU

- #### 1. Hoàn tất sơ đồ chuyển hóa:

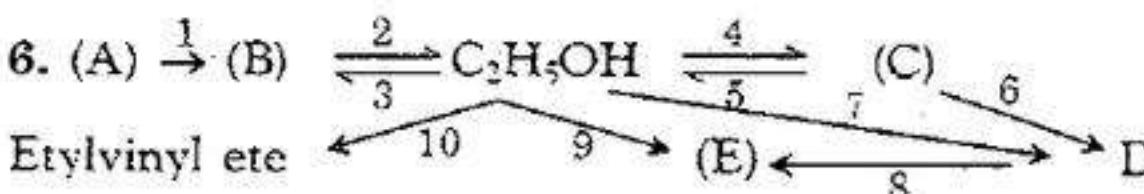


2. Viết phương trình phản ứng biểu diễn sơ đồ chuyển hóa (mỗi mũi tên ứng với nhiều phương trình phản ứng):



4. Tinh bột $\xrightarrow{1}$ Glucozo $\xrightarrow{2}$ Rượu etylic $\xrightarrow{3}$ Etyl clorua $\xrightarrow{4}$ Etylen
 $\xrightarrow{5}$ Etylen glicol $\xrightarrow{6}$ Axit oxalic $\xrightarrow{7}$ Kali oxalat.

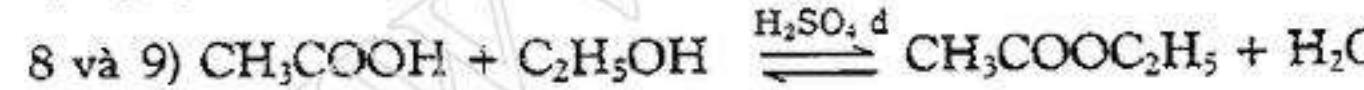
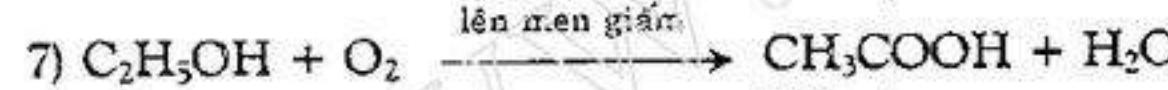
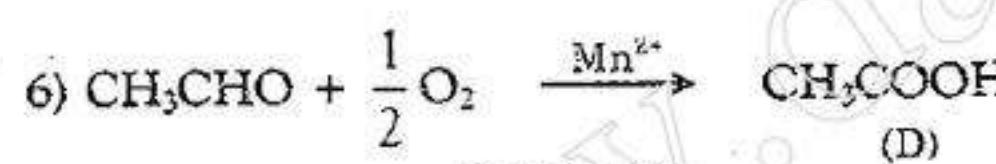
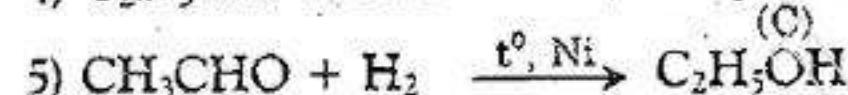
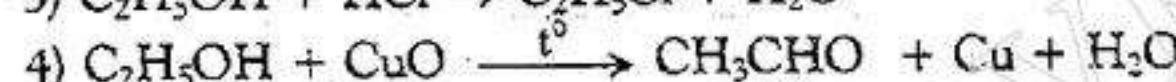
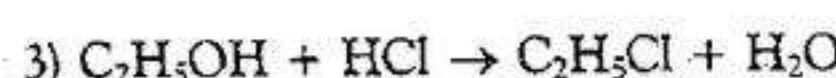
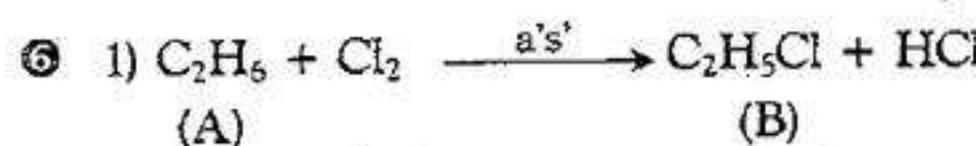
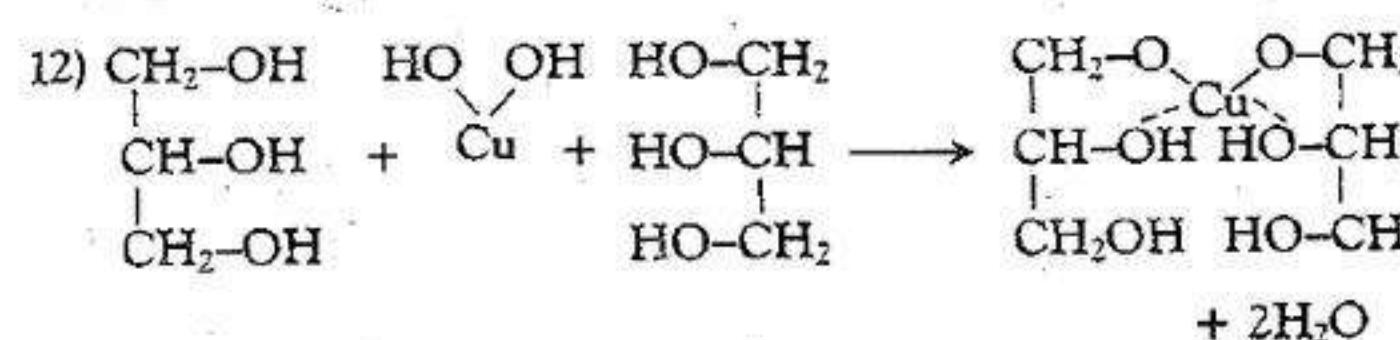
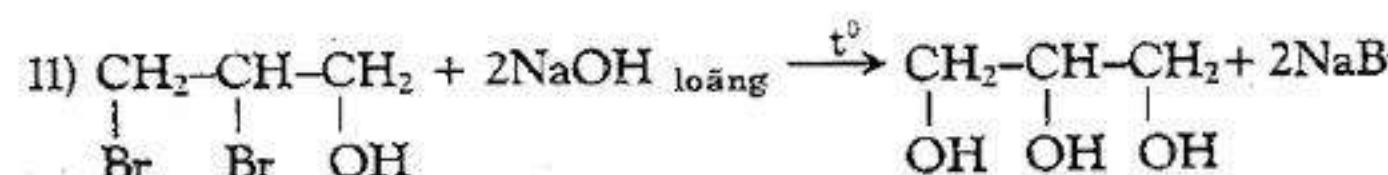
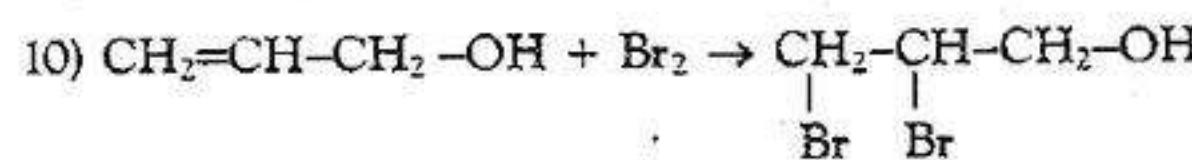
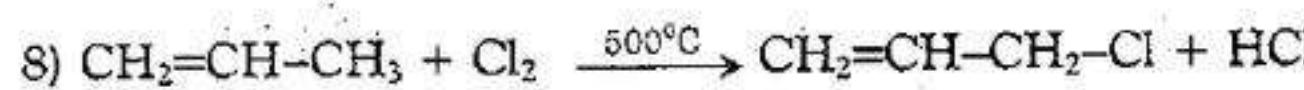
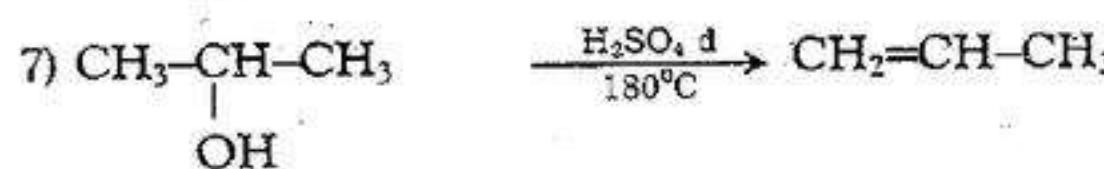
5. Hecxan $\xrightarrow{1}$ Etilen $\xrightarrow{2}$ Etanol $\xrightarrow{3}$ Axit axetic $\xrightarrow{4}$ Canxi axetat $\xrightarrow{5}$
 $\xrightarrow{6}$ Axeton $\xrightarrow{7}$ Propanol-2 $\xrightarrow{8}$ Propilen $\xrightarrow{9}$ Alylclorua $\xrightarrow{10}$ Rượu alylic $\xrightarrow{11}$
 $\xrightarrow{12}$ 2,3-Đibrom propanol-1 $\xrightarrow{13}$ Glixerin $\xrightarrow{14}$ Đồng glixerat.



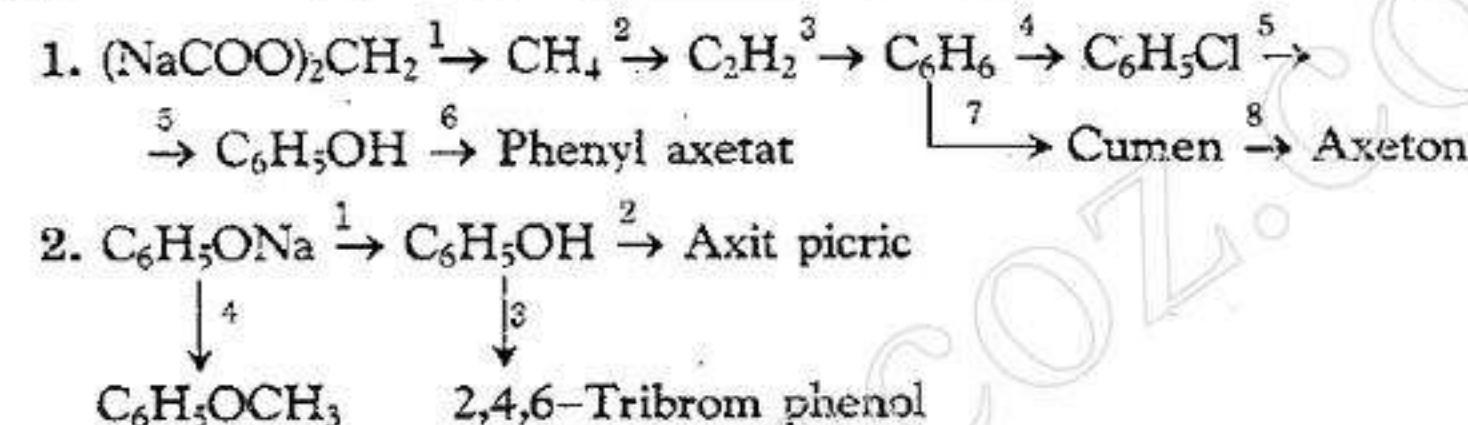
GIẢI

- ❶ 1) $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{OH} + \text{HCl} \xrightarrow{\text{H}_2\text{SO}_4^-} \text{CH}_3\text{CH}_2\text{Cl} + \text{H}_2\text{O}$
- 2) $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{Cl} + \text{NaOH} \rightarrow \text{CH}_3\text{CH}_2\text{OH} + \text{NaCl}$
- hay $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{Cl} + \text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons \text{CH}_3\text{CH}_2\text{OH} + \text{HCl}$
- 3) $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{Cl} \xrightarrow[\text{đun nóng}]{\text{KOH/cồn}} \text{CH}_2=\text{CH}_2 + \text{HCl}$
- 4) $\text{CH}_2=\text{CH}_2 + \text{HCl} \rightarrow \text{CH}_3\text{CH}_2\text{Cl}$
- 5) $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{OH} \xrightarrow[\text{170}^\circ\text{C}]{\text{H}_2\text{SO}_4 \text{ đ}} \text{CH}_2=\text{CH}_2 + \text{H}_2\text{O}$
- 6) $\text{CH}_2=\text{CH}_2 + \text{H}_2\text{O} \xrightarrow[\text{t}^\circ, \text{p}]{\text{H}_3\text{PO}_4} \text{CH}_3\text{CH}_2\text{OH}$
- 7) $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{COONa} + \text{NaOH} \xrightarrow[\text{t}^\circ\text{C}]{\text{vôi tơi}} \text{CH}_3\text{CH}_2\text{OH} + \text{Na}_2\text{CO}_3$
- ❷ 1) $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}_2\text{OH} \xrightarrow[\text{170}^\circ\text{C}]{\text{H}_2\text{SO}_4 \text{ đ}} \text{CH}_3\text{CH}=\text{CH}_2 + \text{H}_2\text{O}$
- $\text{CH}_3\text{CH}=\text{CH}_2 + \text{H}_2\text{O} \xrightarrow[\text{t}^\circ, \text{p}]{\text{H}_2\text{SO}_4} \text{CH}_3\text{CH(OH)}\text{CH}_3$
- 2) $\text{CH}_3\text{CH(OH)}\text{CH}_3 \xrightarrow[\text{170}^\circ\text{C}]{\text{H}_2\text{SO}_4 \text{ đ}} \text{CH}_3\text{CH}=\text{CH}_2 + \text{H}_2\text{O}$
- $\text{CH}_3\text{CH}=\text{CH}_2 + \text{Cl}_2 \xrightarrow{500^\circ\text{C}} \text{CH}_2\text{CH(Cl)}\text{CH}_2 + \text{HCl}$
- $\text{CH}_2\text{CH(Cl)}\text{CH}_2 + \text{H}_2 \xrightarrow[\text{t}^\circ]{\text{Ni}} \text{CH}_2\text{CH}_2\text{CH}_2\text{Cl}$
- $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}_2\text{Cl} + \text{NaOH} \rightarrow \text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}_2\text{OH} + \text{NaCl}$
- ❸ 1) $\text{HOCH}_2\text{COONa} + \text{NaOH} \xrightarrow[\text{t}^\circ\text{C}]{\text{vôi tơi}} \text{CH}_3\text{OH} + \text{Na}_2\text{CO}_3$
- 2) $\text{CH}_3\text{OH} + \text{Na} \rightarrow \text{CH}_3\text{ONa} + \frac{1}{2}\text{H}_2$
- 3) $\text{CH}_3\text{ONa} + \text{HCl} \rightarrow \text{CH}_3\text{OH} + \text{NaCl}$
- 4) $\text{CH}_3\text{OH} + \text{HCl} \xrightarrow{t^\circ} \text{CH}_3\text{Cl} + \text{H}_2\text{O}$

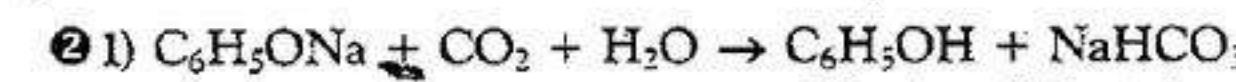
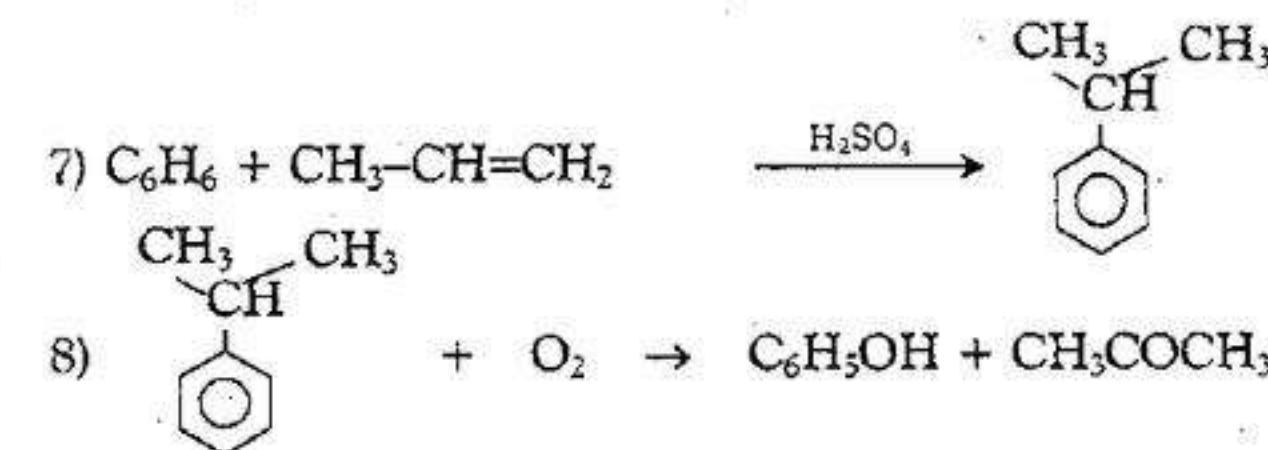
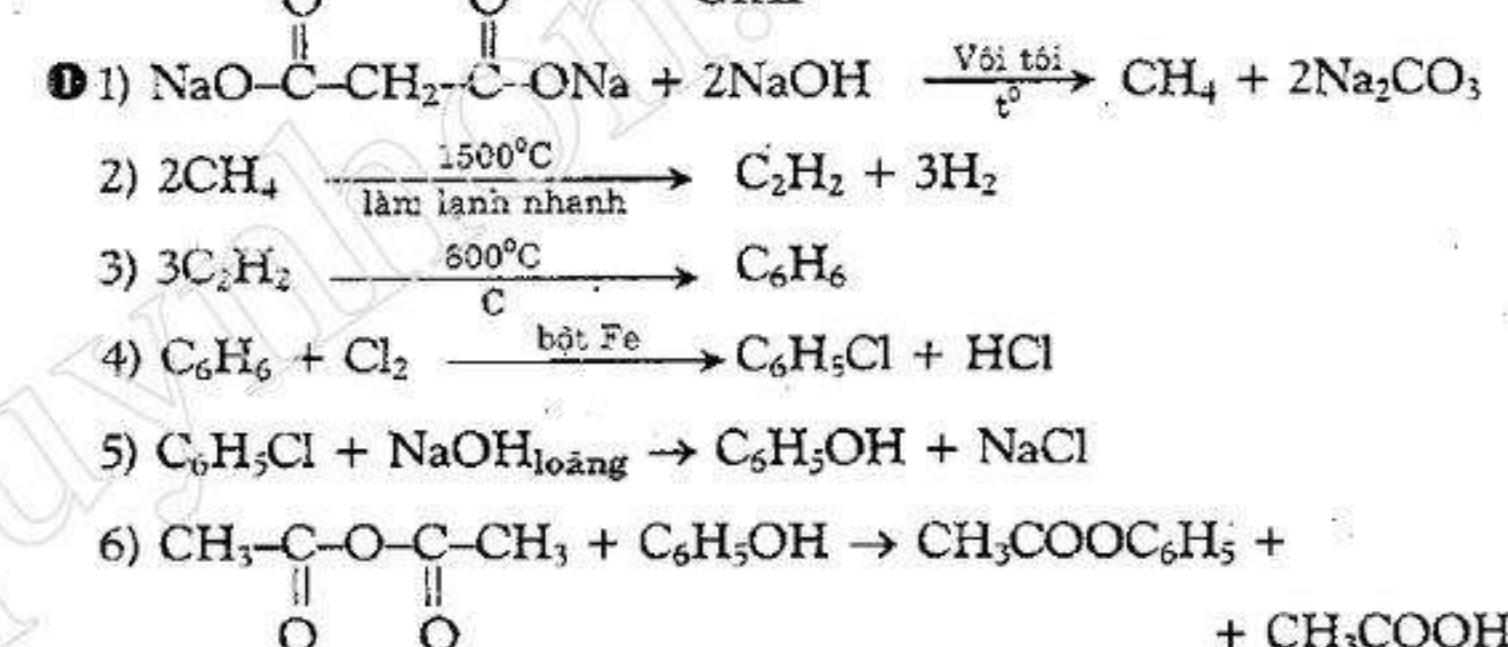
- 5) $\text{CH}_3\text{OH} + \text{CuO} \rightarrow \text{HCHO} + \text{H}_2\text{O}$
- 6) $\text{HCHO} + \frac{1}{2}\text{O}_2 \xrightarrow{\text{Mn}^{2+}} \text{HCOOH}$
- 7) $6\text{HCHO} \xrightarrow{\text{Ca(OH)}_2} \text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6 ; \text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6 \xrightarrow[\text{nатур}]{\text{lên men}} 2\text{C}_2\text{H}_5\text{OH} + 2\text{CO}_2$
- ❹ 1) $(\text{C}_6\text{H}_{10}\text{O}_5)_n + \text{nH}_2\text{O} \xrightarrow{\text{H}^+} \text{nC}_6\text{H}_{12}\text{O}_6$
- 2) $\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6 \xrightarrow{\text{lên men rượu}} 2\text{C}_2\text{H}_5\text{OH} + 2\text{CO}_2$
- 3) $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH} + \text{HCl} \rightarrow \text{C}_2\text{H}_5\text{Cl} + \text{H}_2\text{O}$
- 4) $\text{C}_2\text{H}_5\text{Cl} \xrightarrow[\text{ruou}]{\text{dd KOH}} \text{CH}_2=\text{CH}_2 + \text{HX}$
- 5) $\text{CH}_2=\text{CH}_2 + [\text{O}] + \text{H}_2\text{O} \xrightarrow{\text{dd KMnO}_4} \begin{matrix} \text{CH}_2 & \text{CH}_2 \\ | & | \\ \text{OH} & \text{OH} \end{matrix}$
- Hoặc viết:
- $3\text{CH}_2=\text{CH}_2 + 2\text{KMnO}_4 + 4\text{H}_2\text{O} \rightarrow 3\text{CH}_2\text{CH}_2 + 2\text{MnO}_2 + 2\text{KOH}$
- $\begin{matrix} \text{CH}_2 & \text{CH}_2 \\ | & | \\ \text{OH} & \text{OH} \end{matrix}$
- 6) $\begin{matrix} \text{CH}_2 & \text{CH}_2 \\ | & | \\ \text{OH} & \text{OH} \end{matrix} + 3[\text{O}] \xrightarrow{\text{dd KMnO}_4} \begin{matrix} \text{HO}-\text{C}=\text{C}-\text{OH} \\ || \\ \text{O} \quad \text{O} \end{matrix} + \text{H}_2\text{O}$
- 7) $\begin{matrix} \text{COOH} & \text{COOH} \\ | & | \\ \text{COOK} & \text{COOK} \end{matrix} + 2\text{KOH} \rightarrow \text{COOK} + 2\text{H}_2\text{O}$
- ❺ 1) $\text{C}_6\text{H}_{14} \xrightarrow[\text{t}^\circ]{\text{Cracking}} \text{C}_2\text{H}_4 + \text{C}_4\text{H}_{10}$
- 2) $\text{C}_2\text{H}_4 + \text{H}_2\text{O} \xrightarrow[\text{280}^\circ\text{C}]{\text{H}^+} \text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$
- 3) $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH} + \text{O}_2 \xrightarrow{\text{lên men giám}} \text{CH}_3\text{COOH} + \text{H}_2\text{O}$
- 4) $2\text{CH}_3\text{COOH} + \text{Ca} \rightarrow (\text{CH}_3\text{COO})_2\text{Ca} + \text{H}_2$
- 5) $\begin{matrix} \text{O} & & \\ & \diagdown & \diagup \\ \text{CH}_3-\text{C} & & \text{Ca} \\ & \diagup & \diagdown \\ \text{O} & & \end{matrix} \xrightarrow{t^\circ} \begin{matrix} \text{O} & & \\ & \diagdown & \diagup \\ \text{CH}_3-\text{C} & -\text{CH}_3 & + \text{CaCO}_3 \\ & \diagup & \diagdown \\ \text{O} & & \end{matrix}$



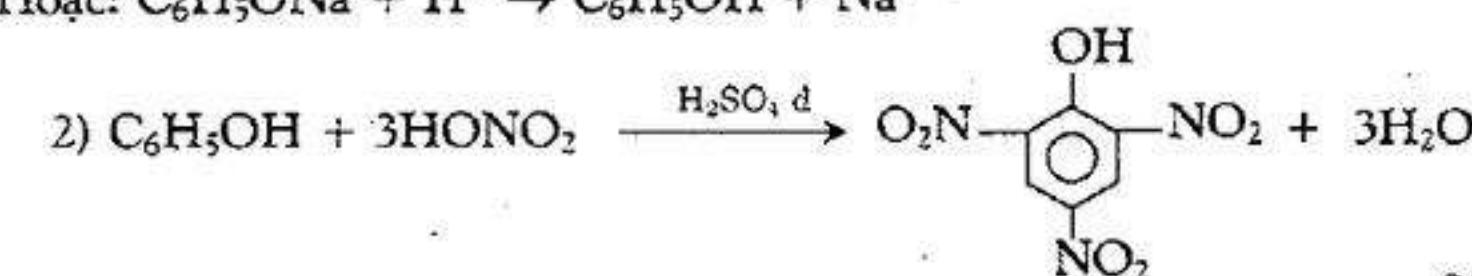
BÀI TẬP VỀ PHENOL

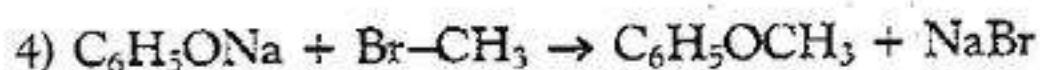
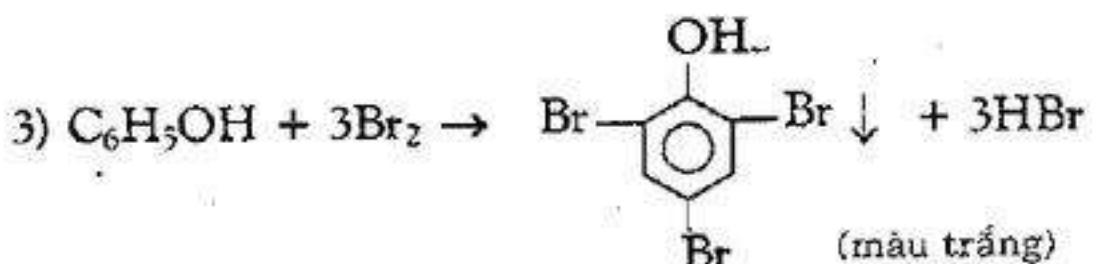


GIẢI

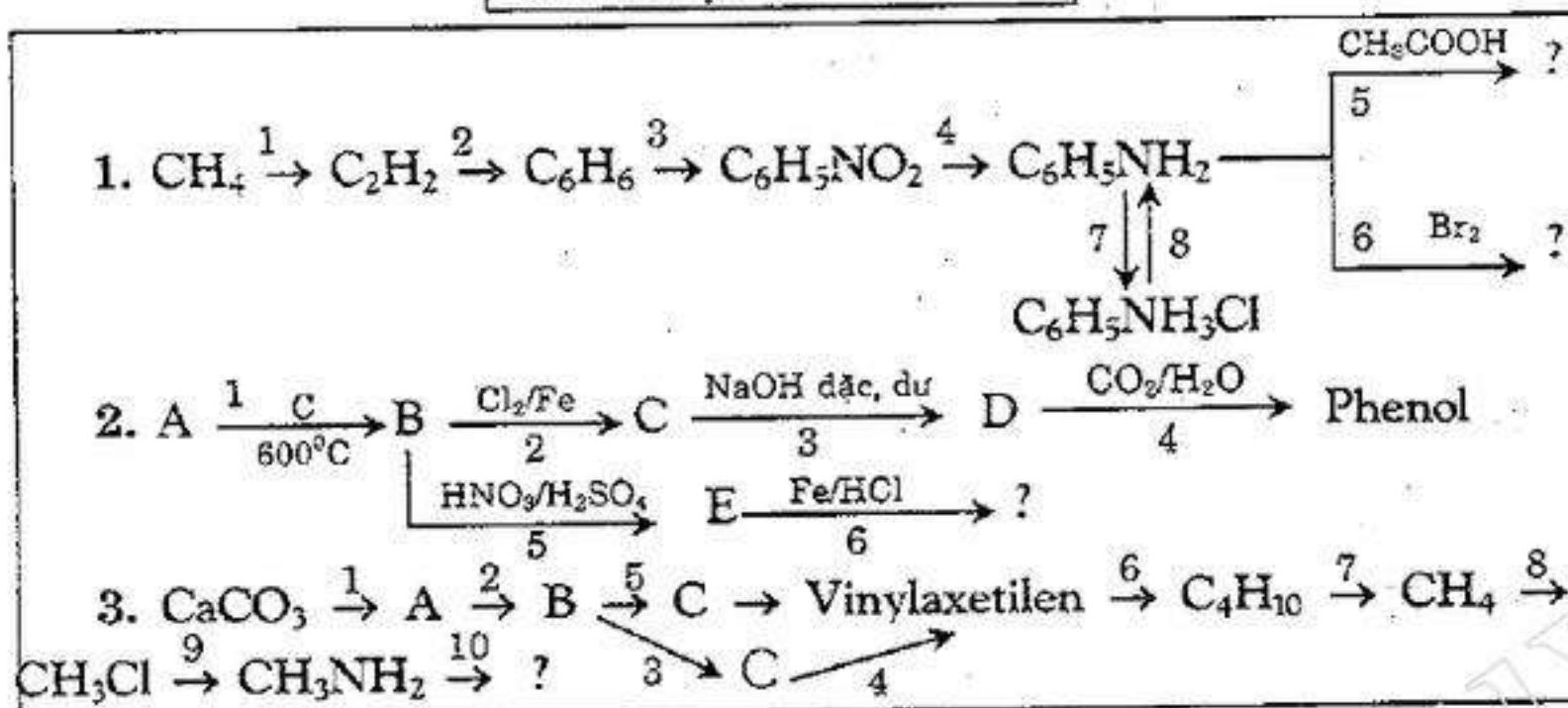


Văn đúc nổi lên trên

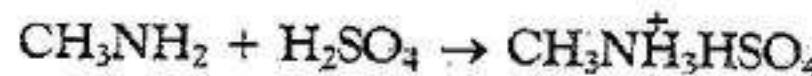
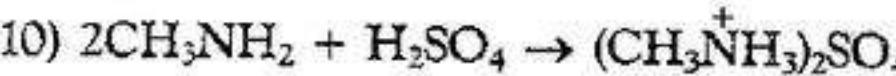
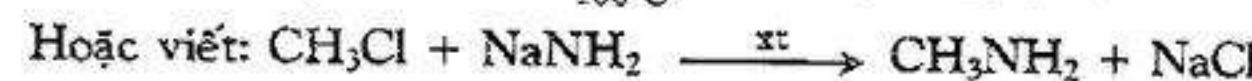
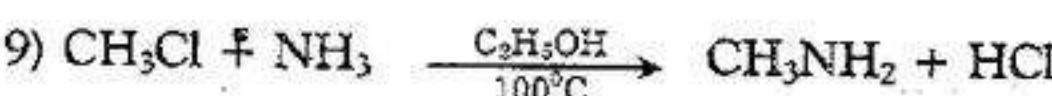
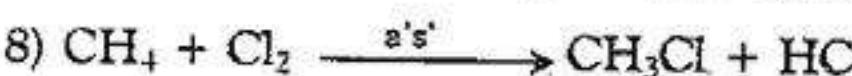
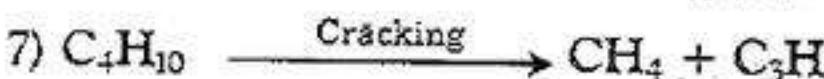
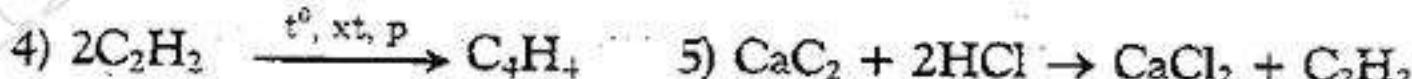
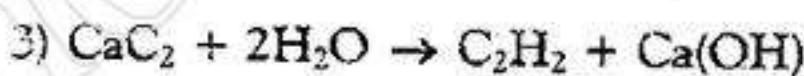
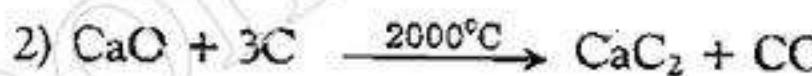
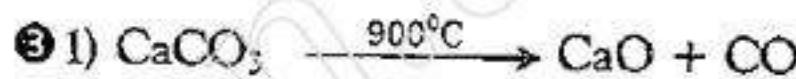
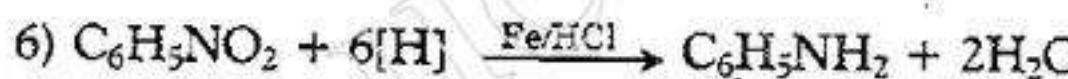
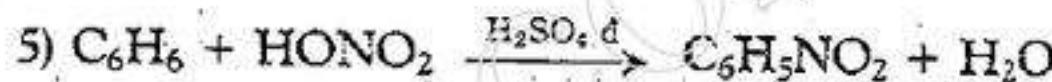
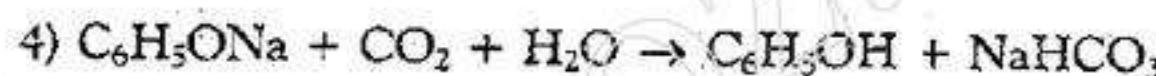
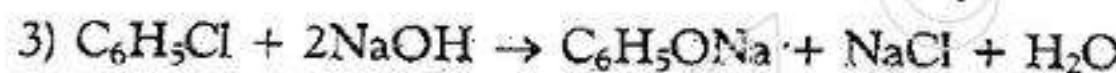
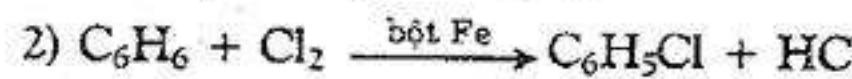
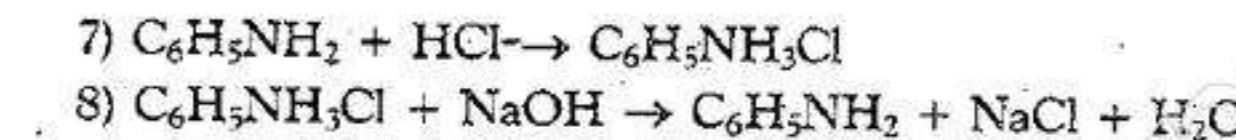
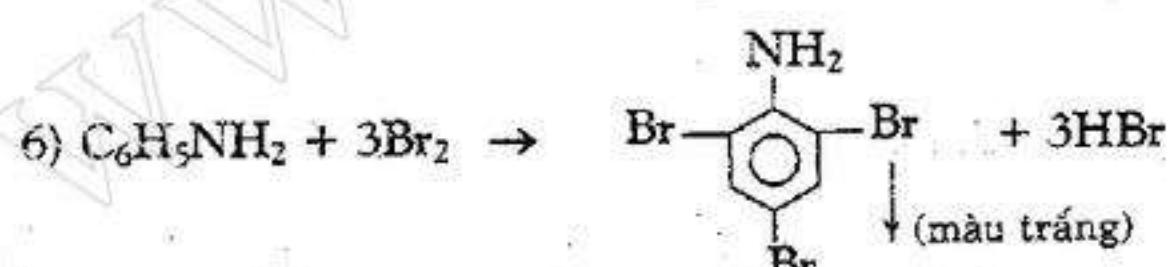
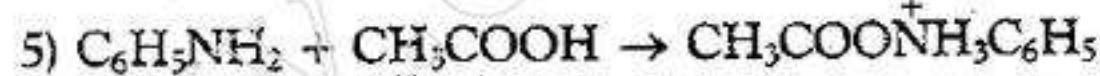
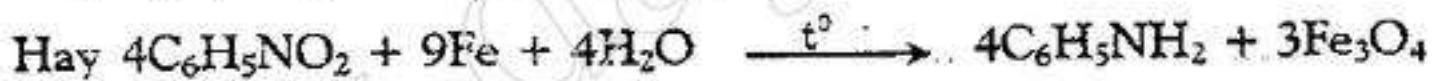
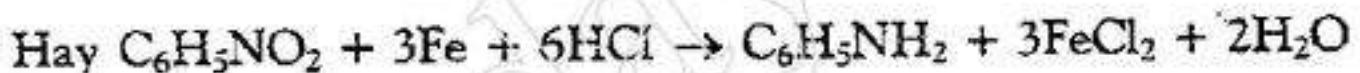
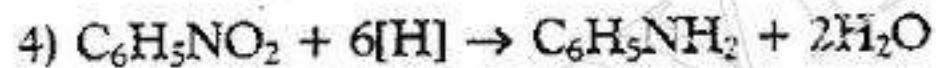
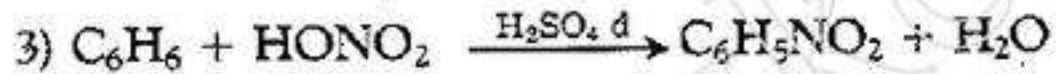
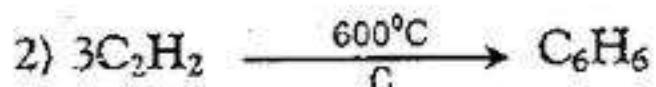
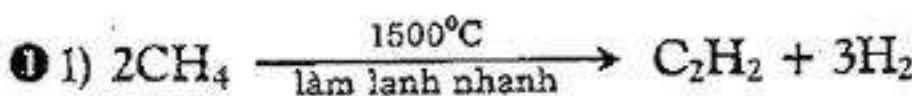




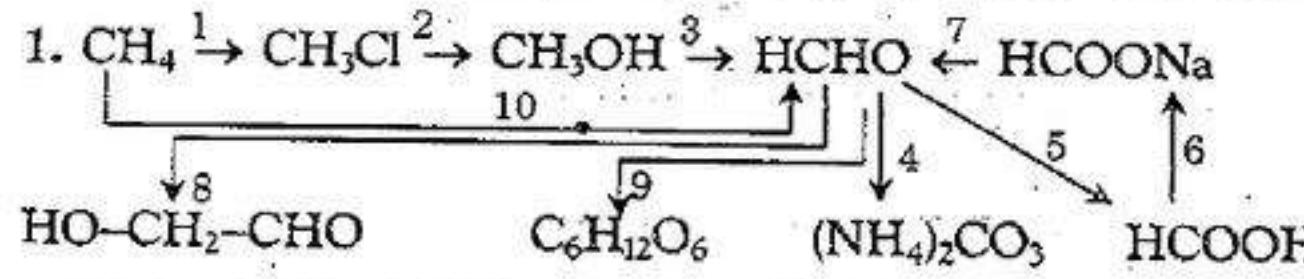
BÀI TẬP VỀ AMIN

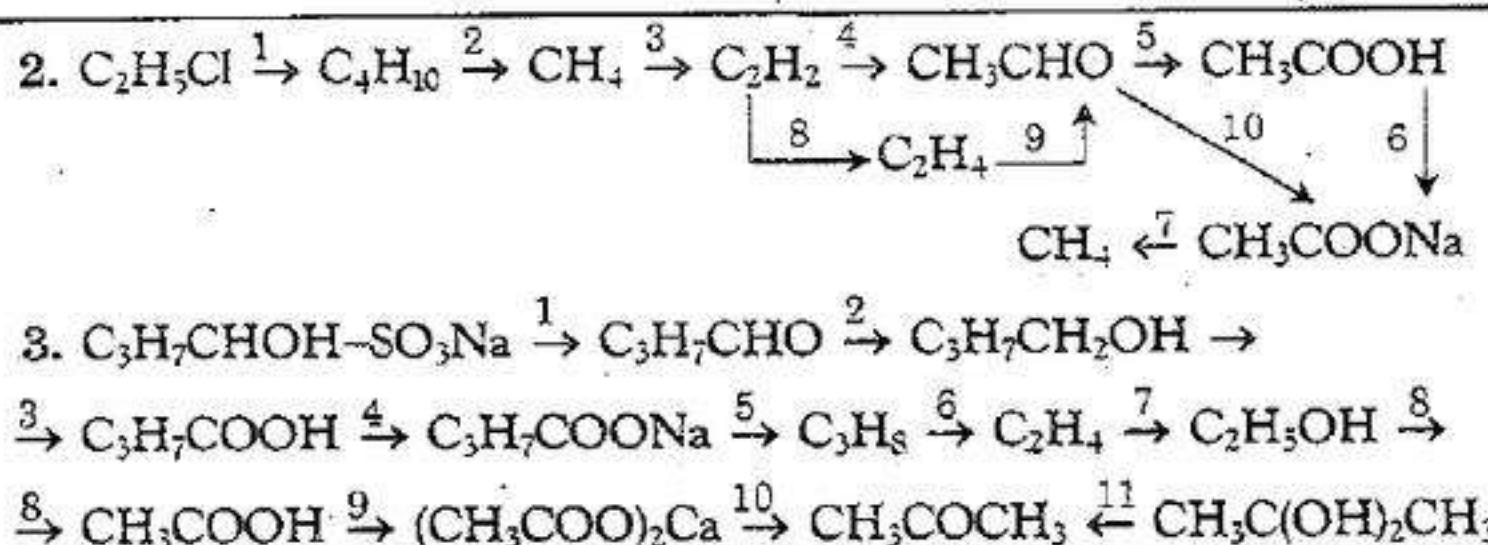


GIẢI

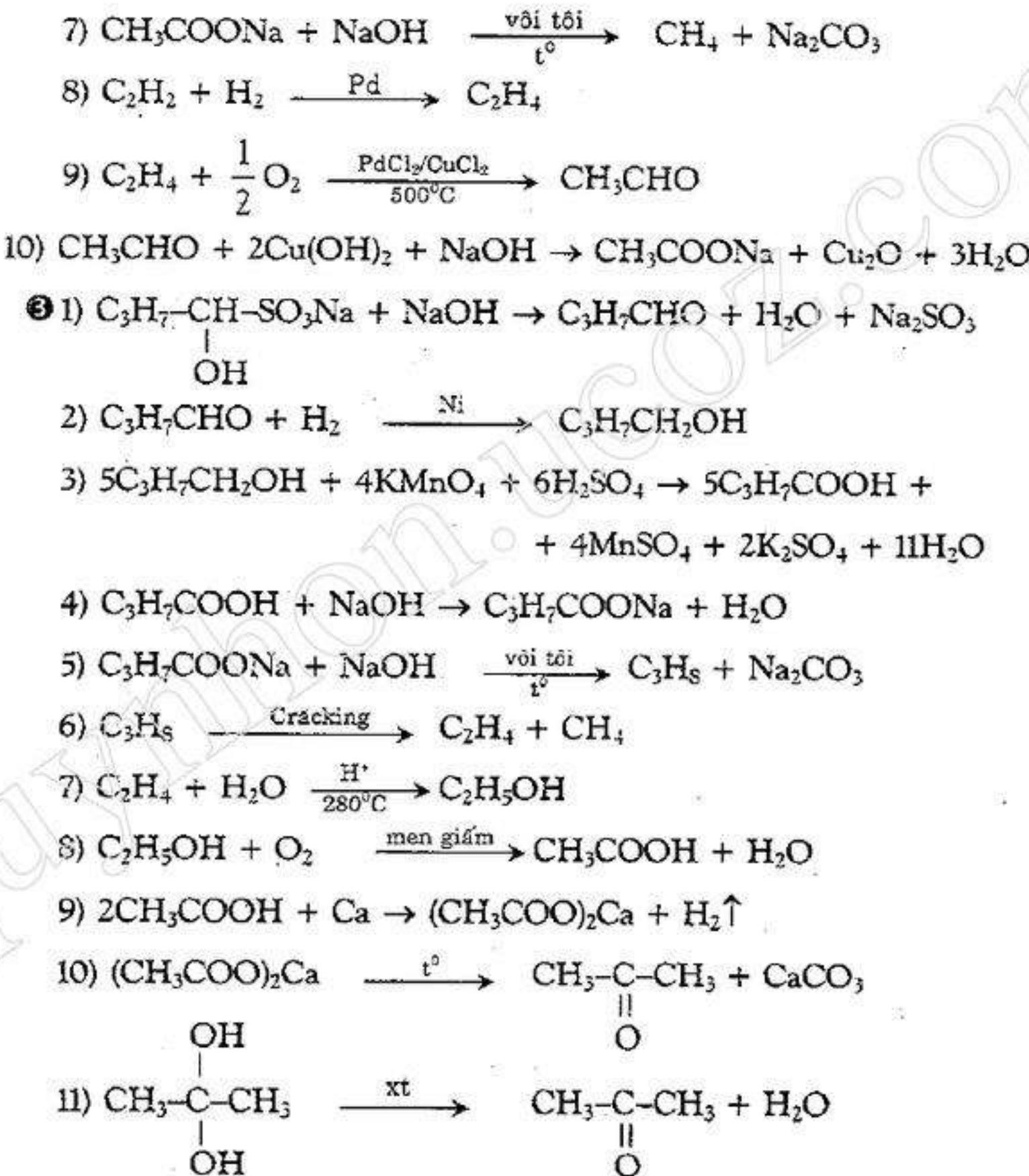
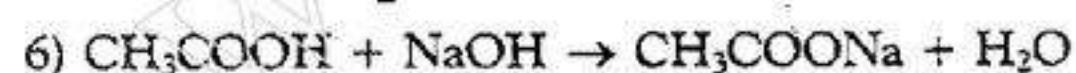
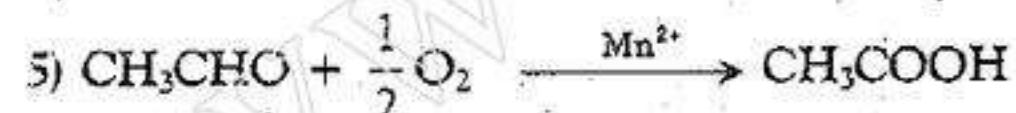
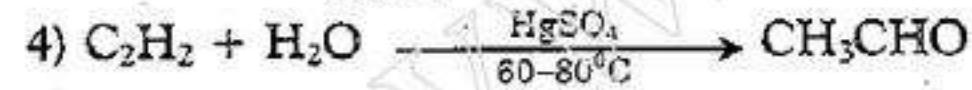
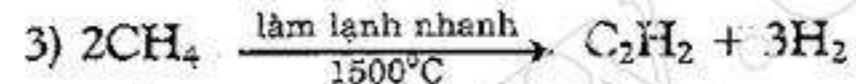
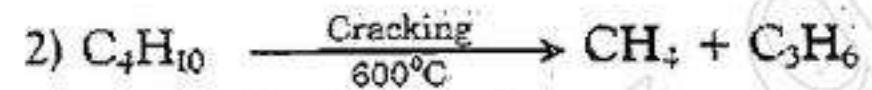
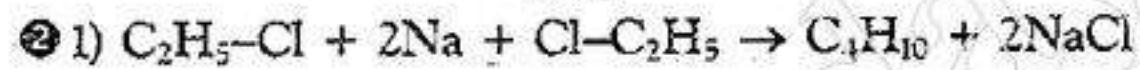
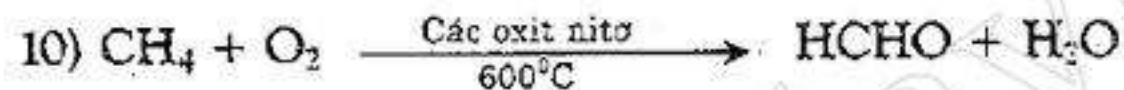
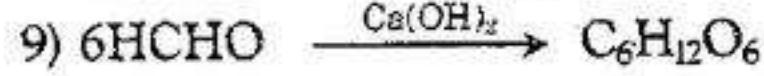
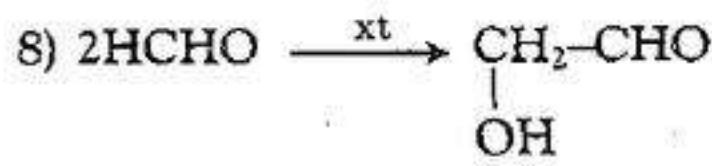
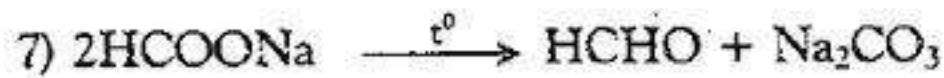
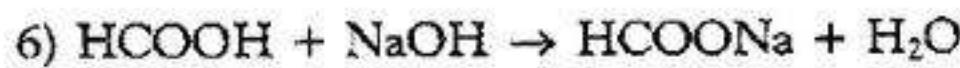
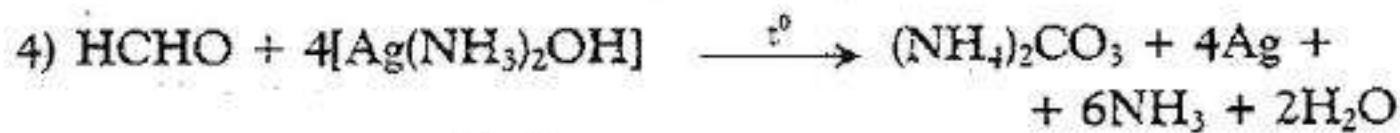
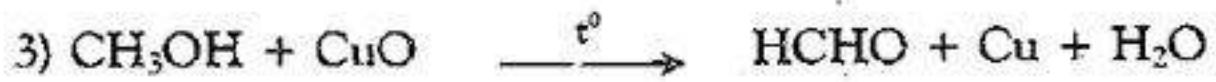
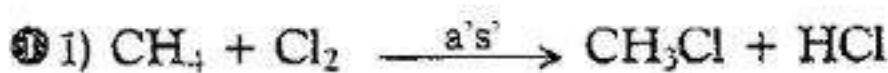


BÀI TẬP VỀ ANĐEHIT-XETON

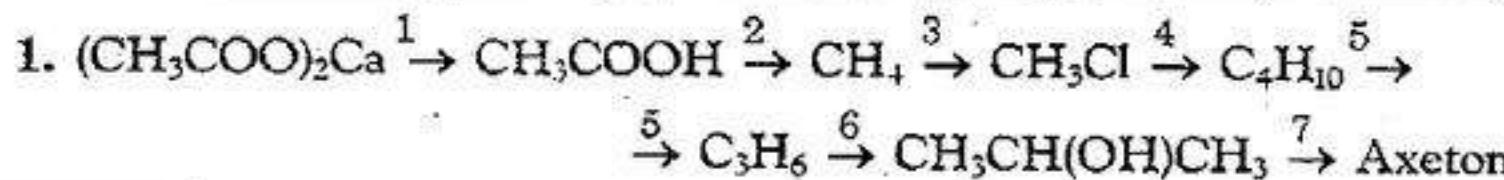


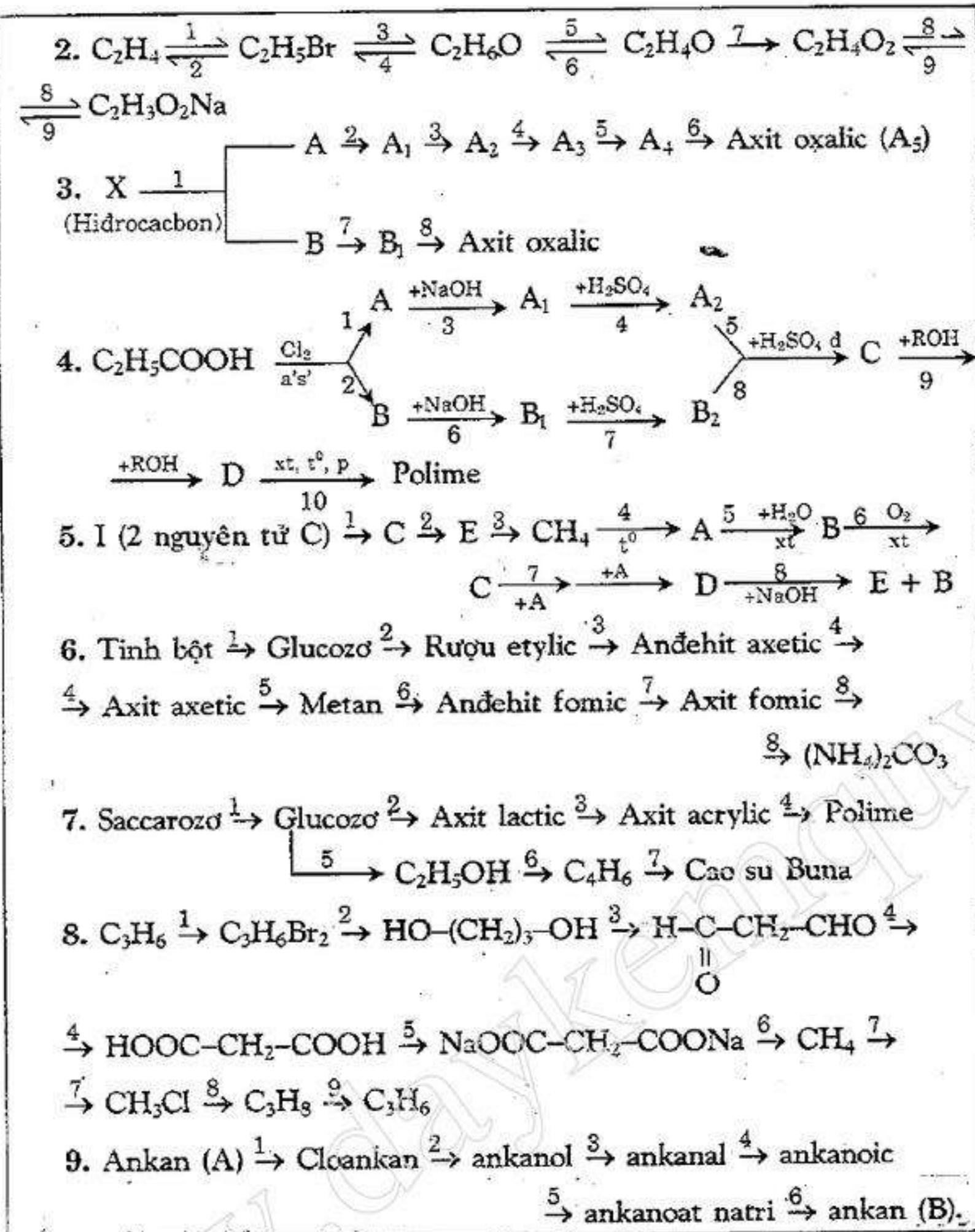


GIẢI



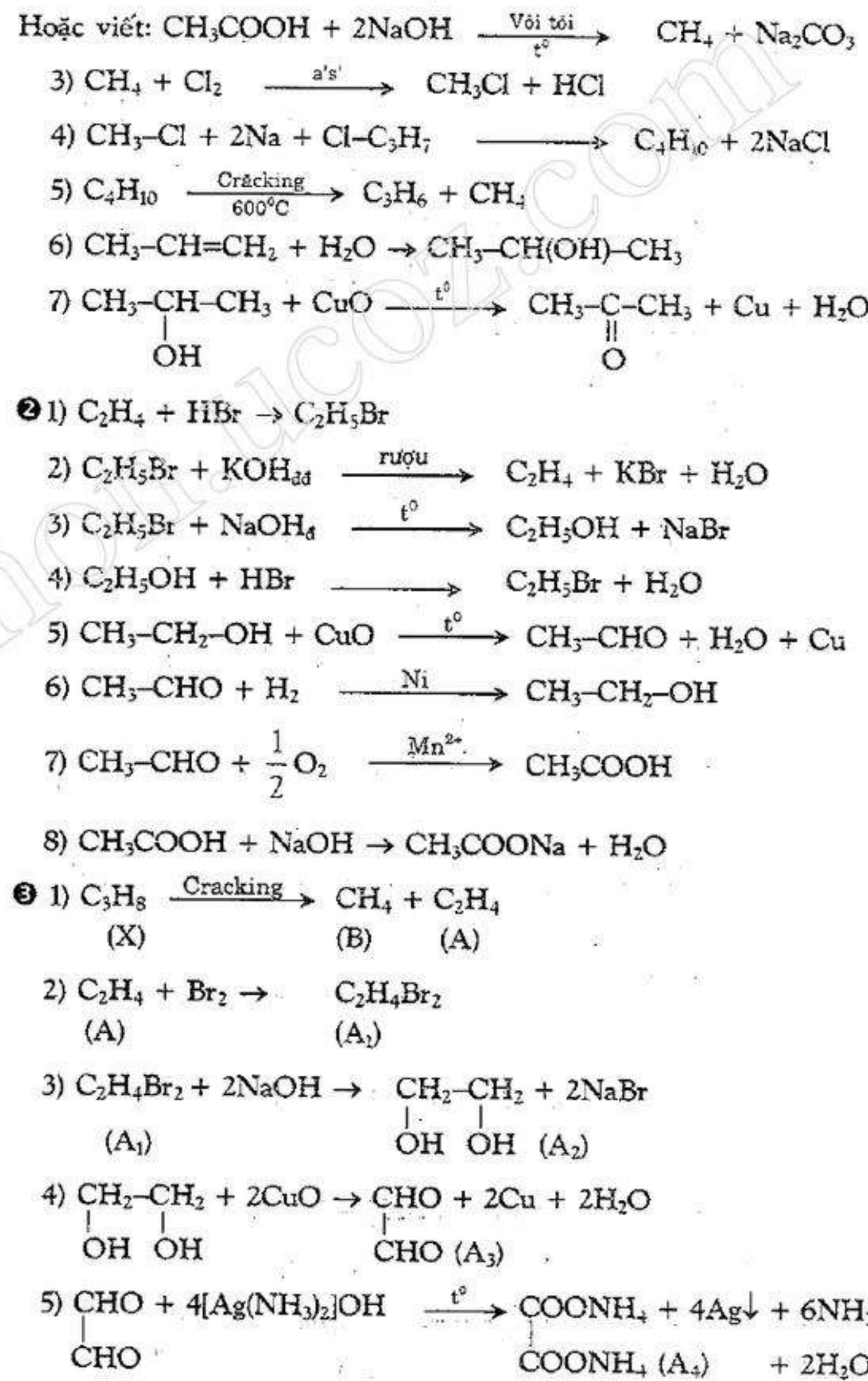
BÀI TẬP VỀ AXIT CACBOXYLIC



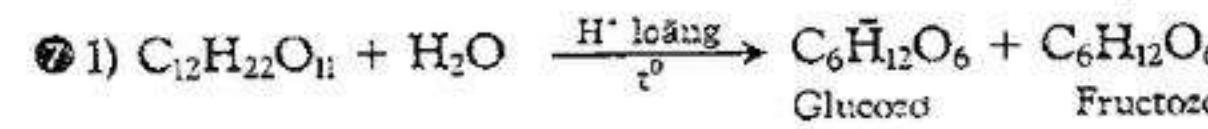
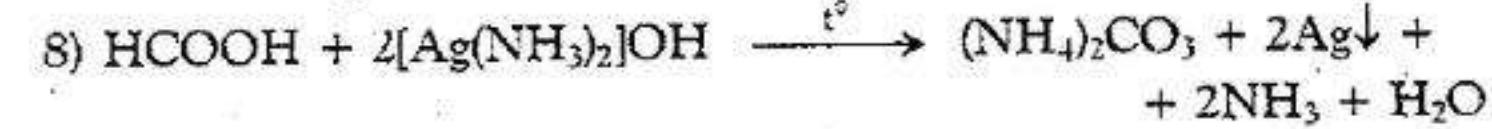
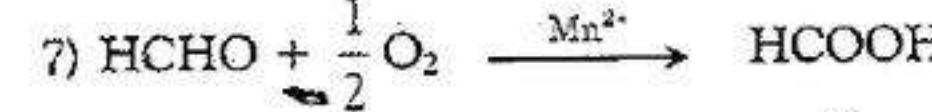
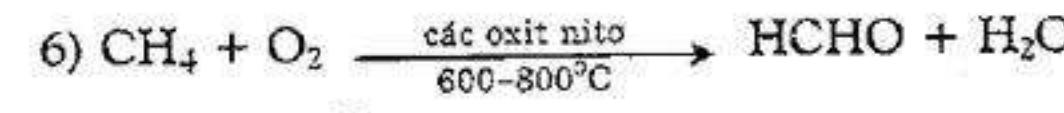
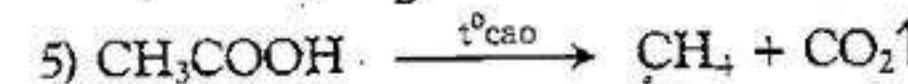
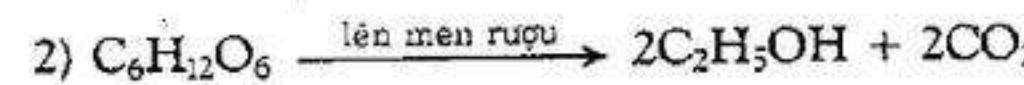
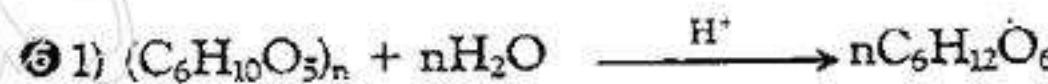
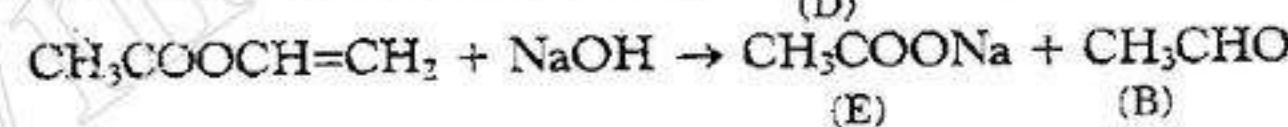
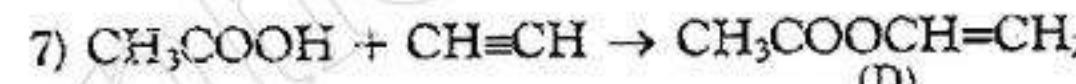
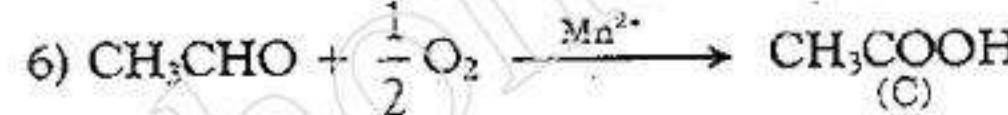
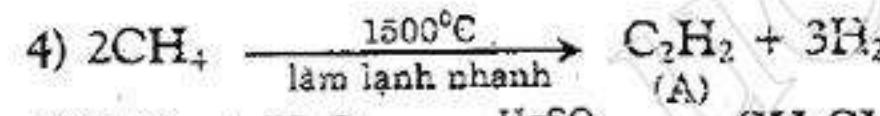
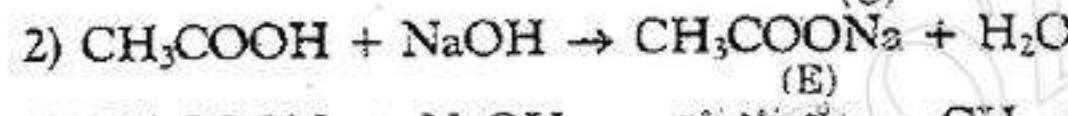
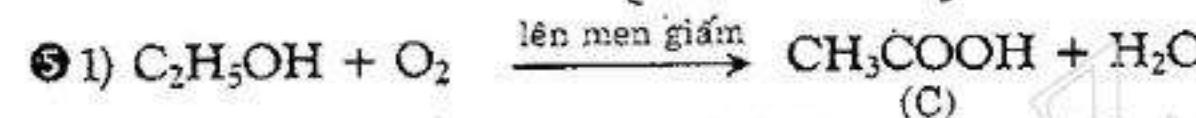
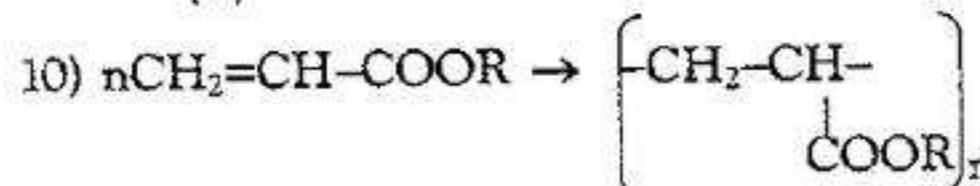
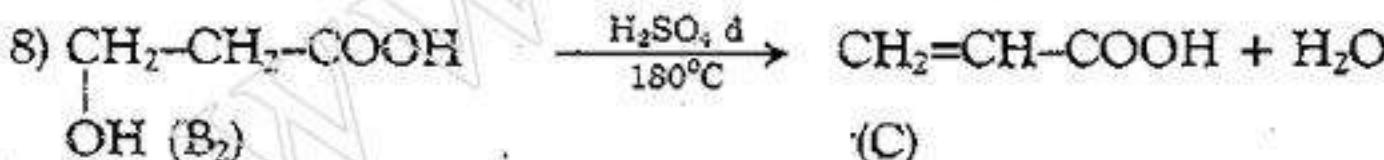
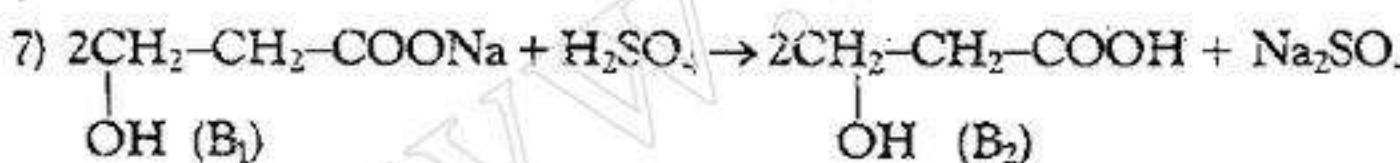
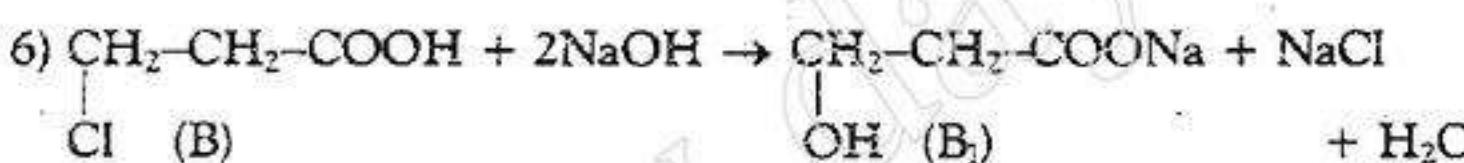
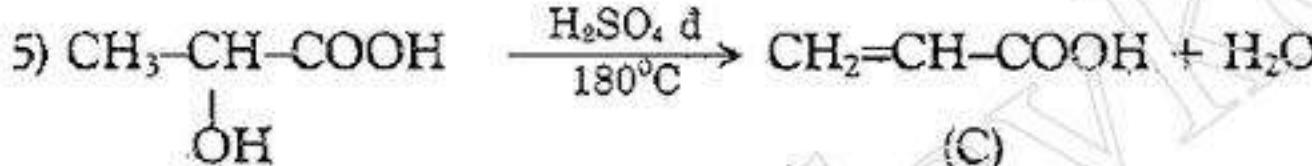
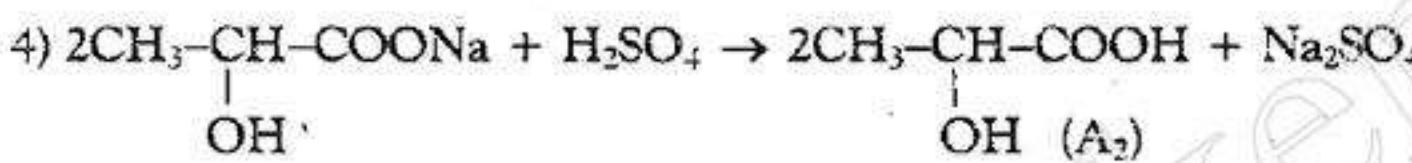
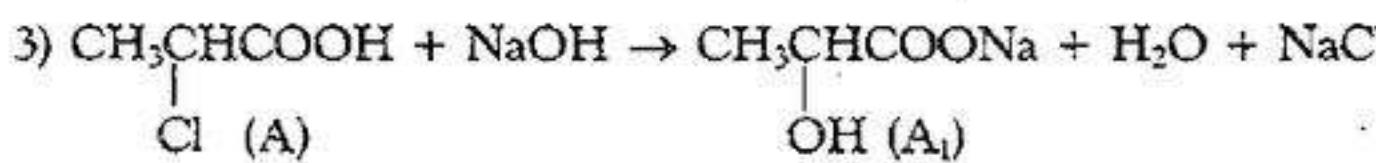
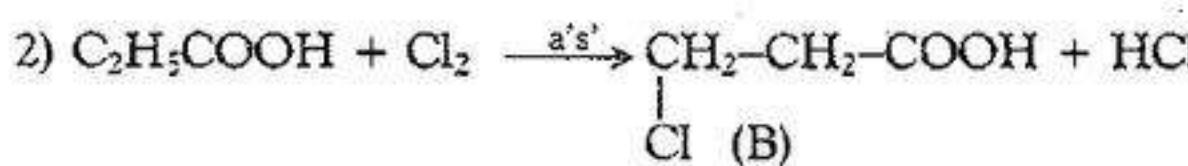
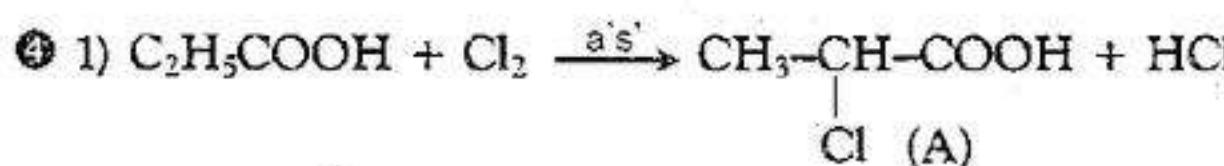
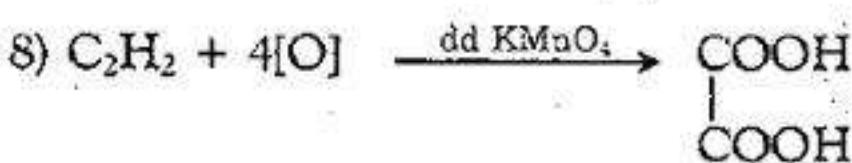
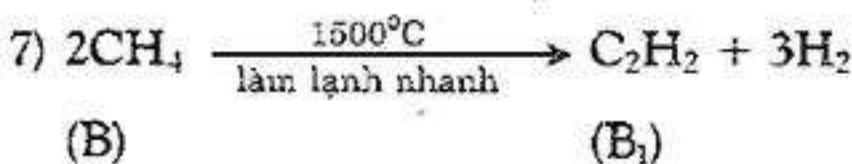
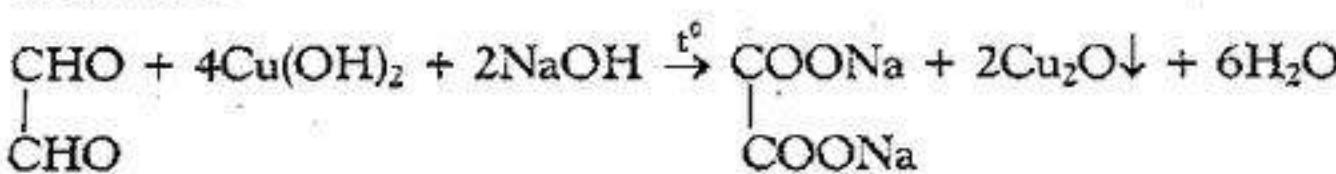


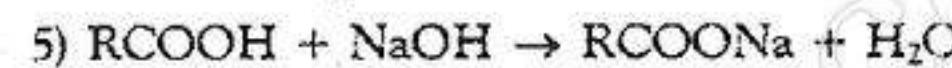
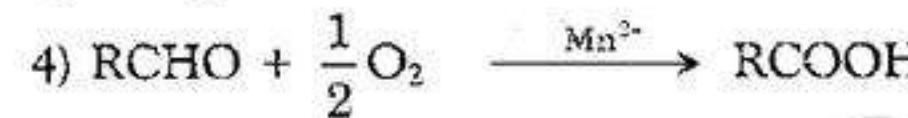
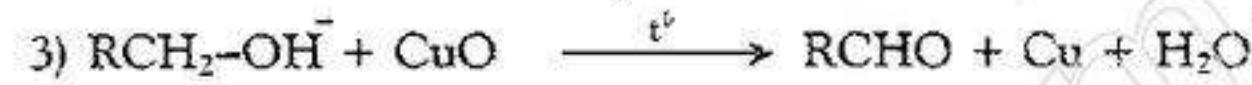
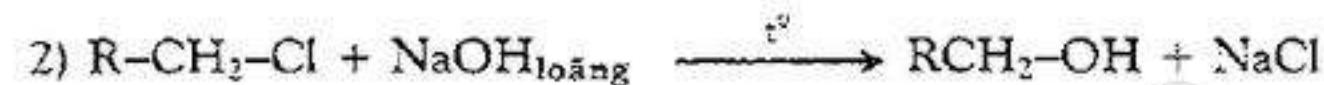
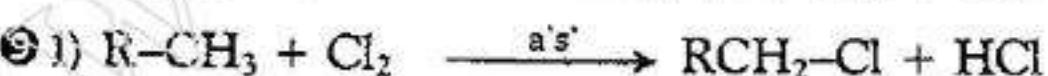
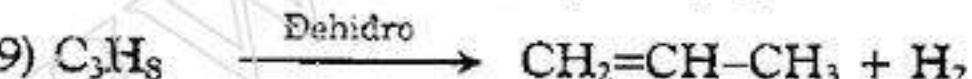
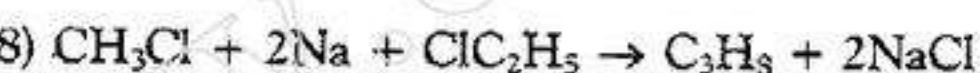
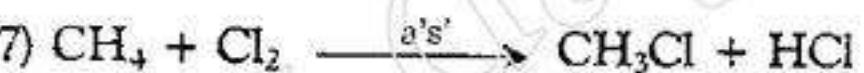
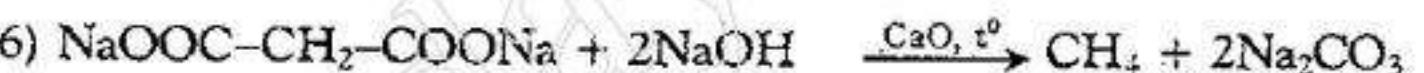
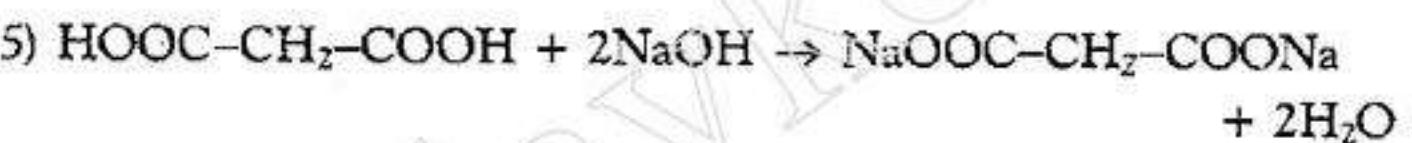
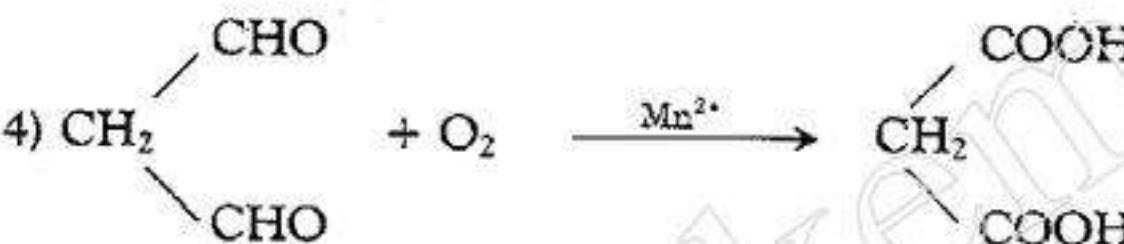
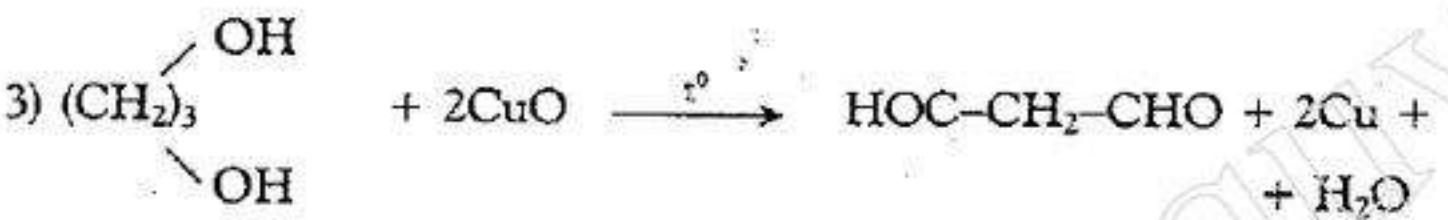
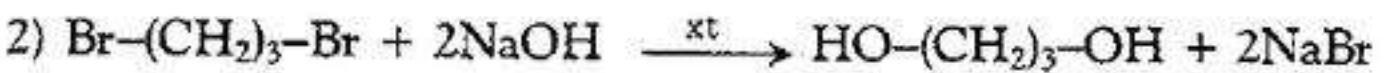
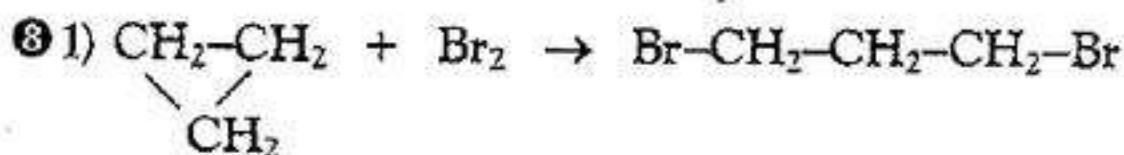
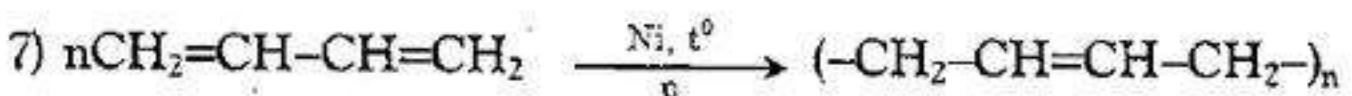
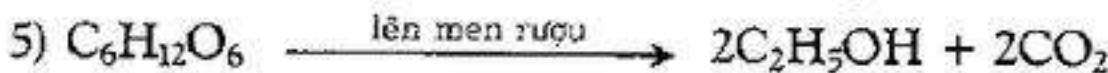
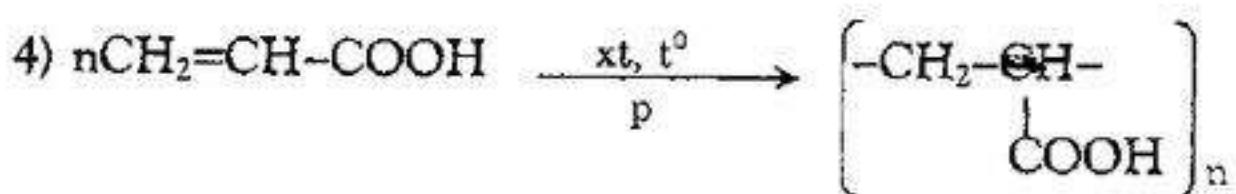
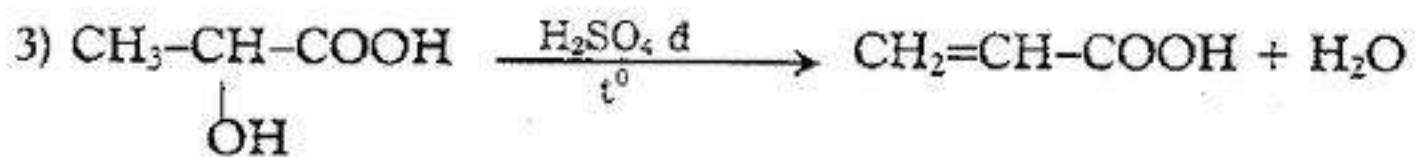
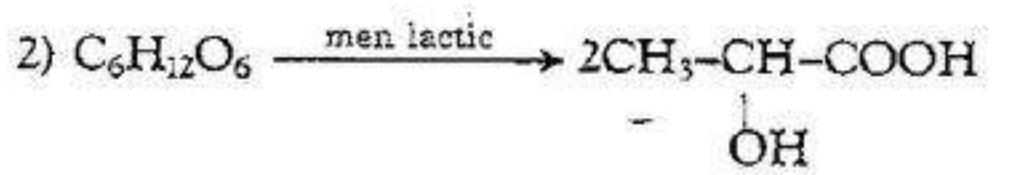
GIẢI

- $$2) \text{CH}_3\text{COOH} \xrightarrow{\text{f}^\circ} \text{CH}_4 + \text{CO}_2$$

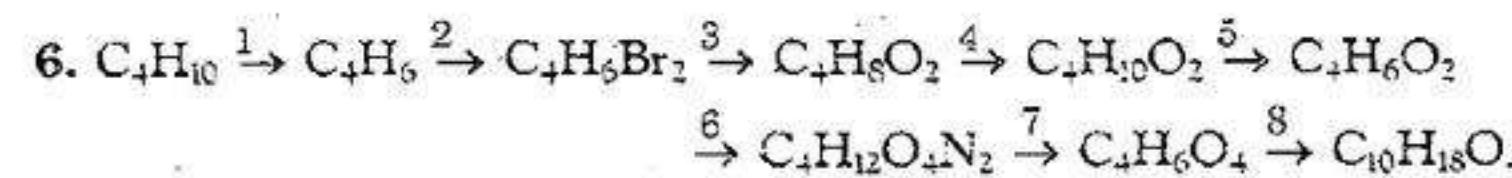
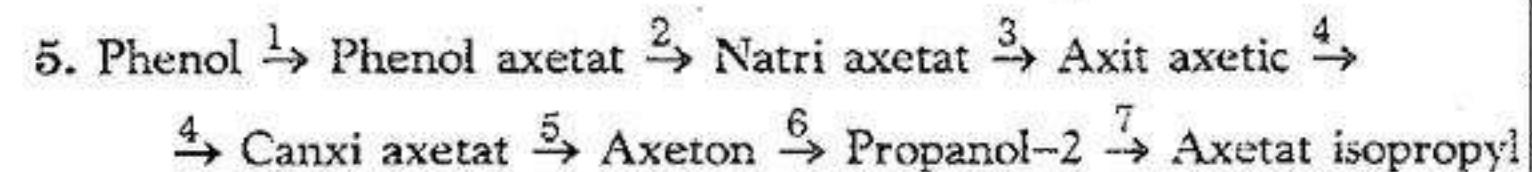
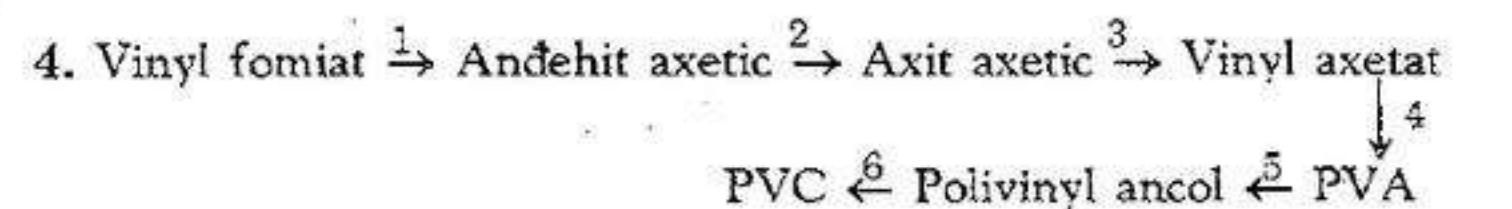
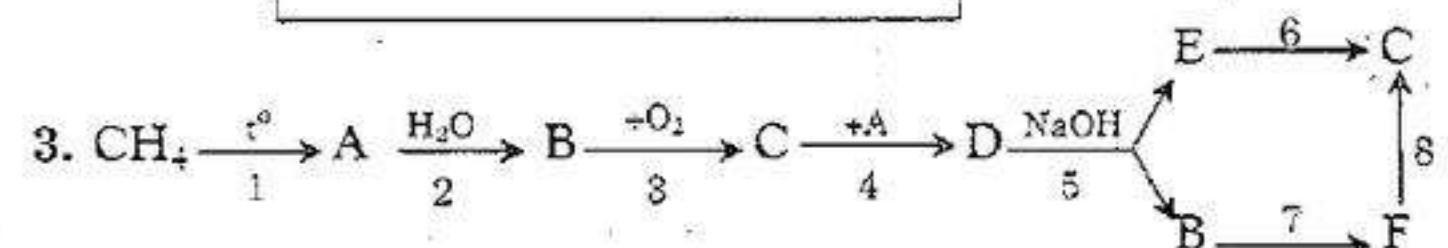
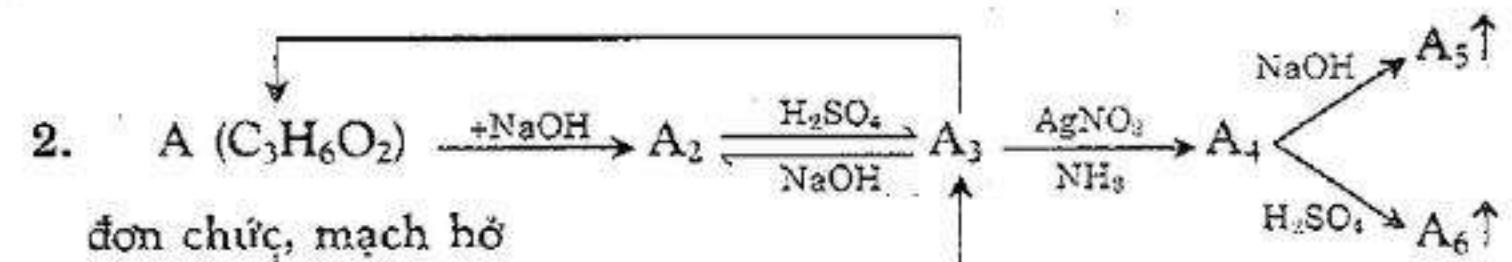
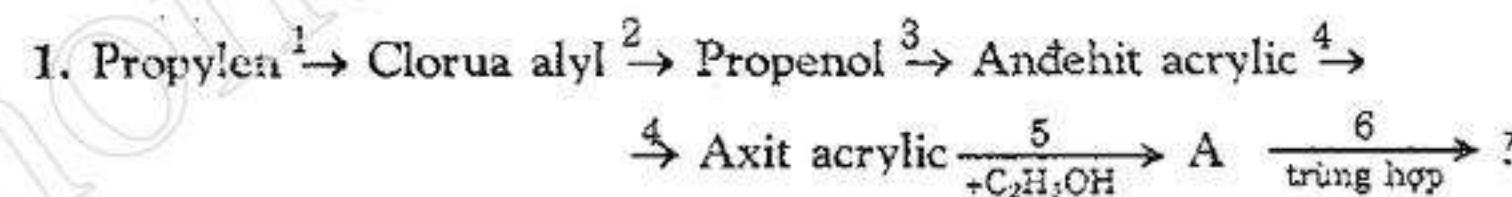


Hoặc viết:

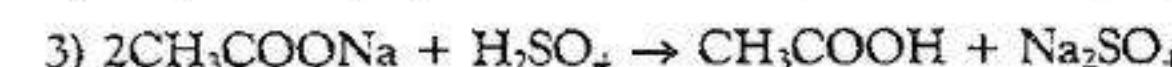
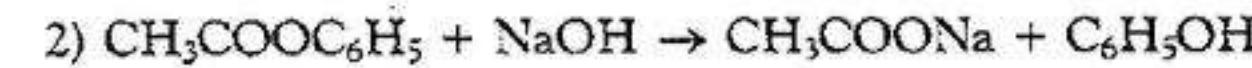
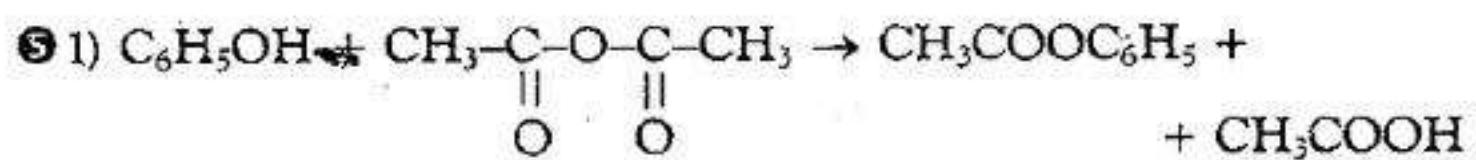
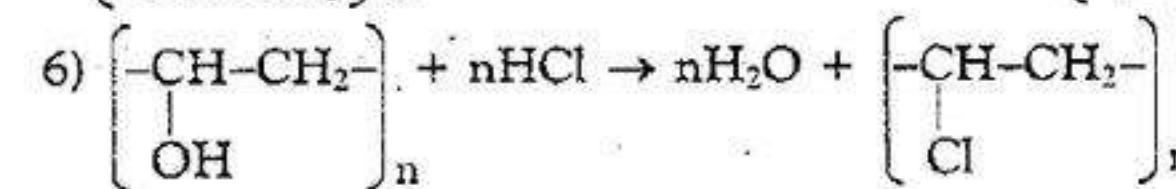
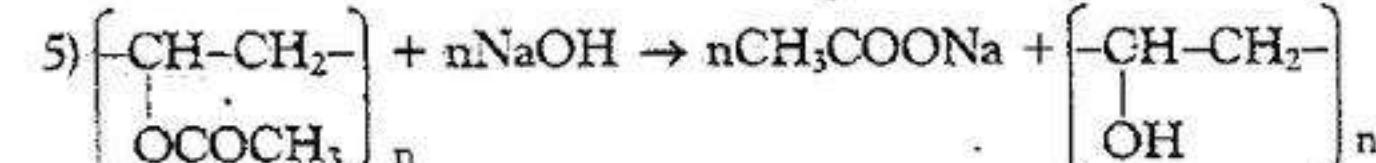
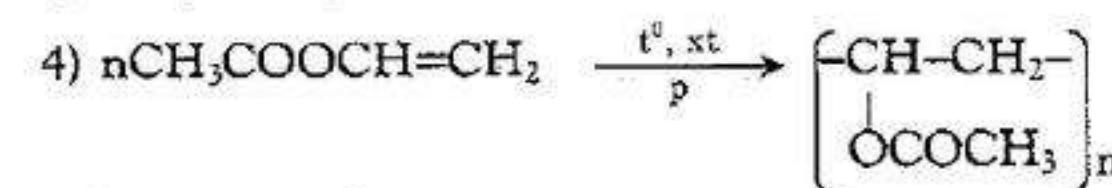
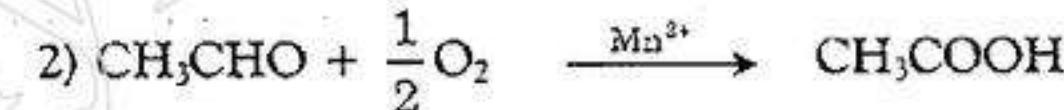
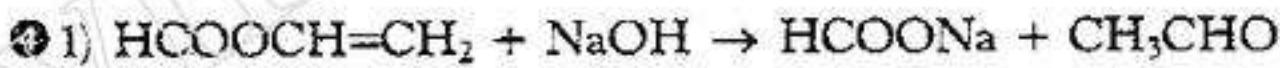
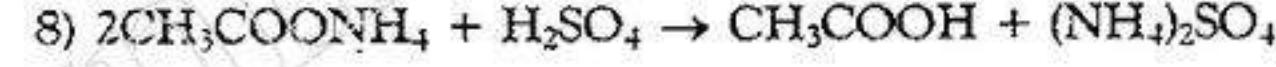
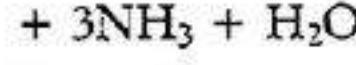
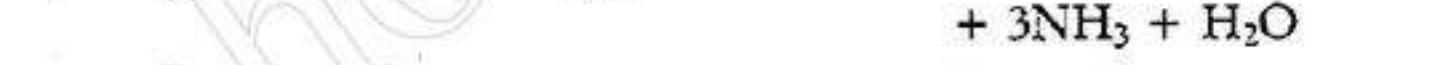
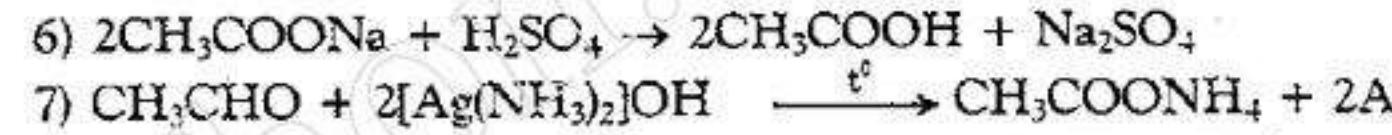
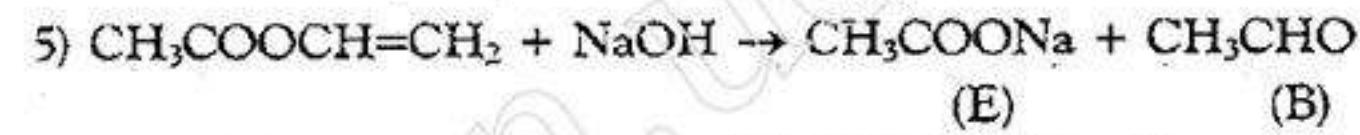
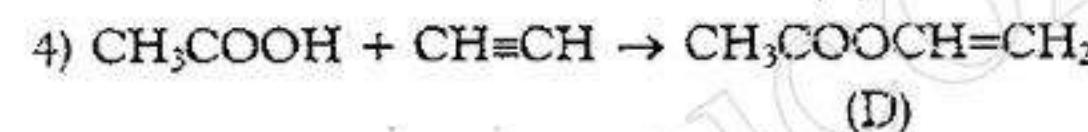
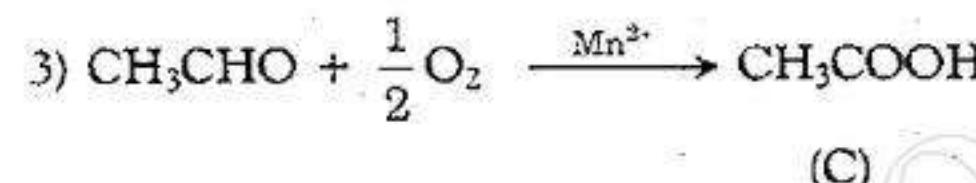
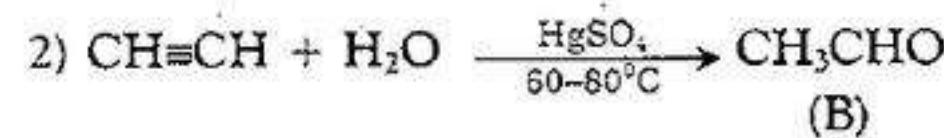
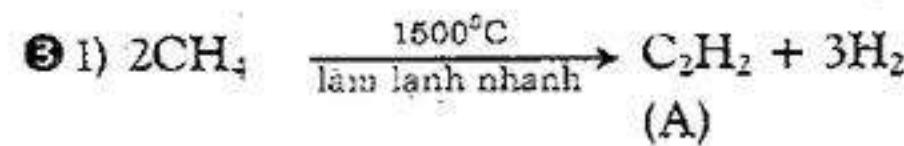
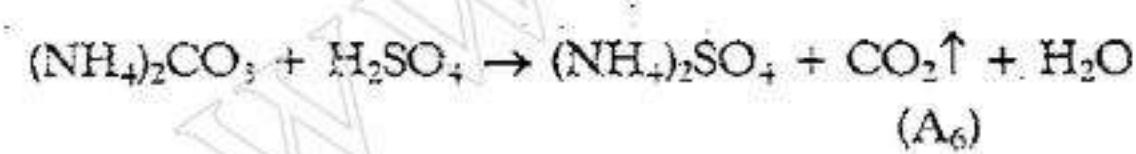
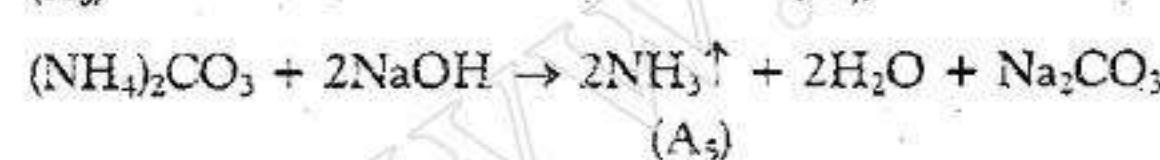
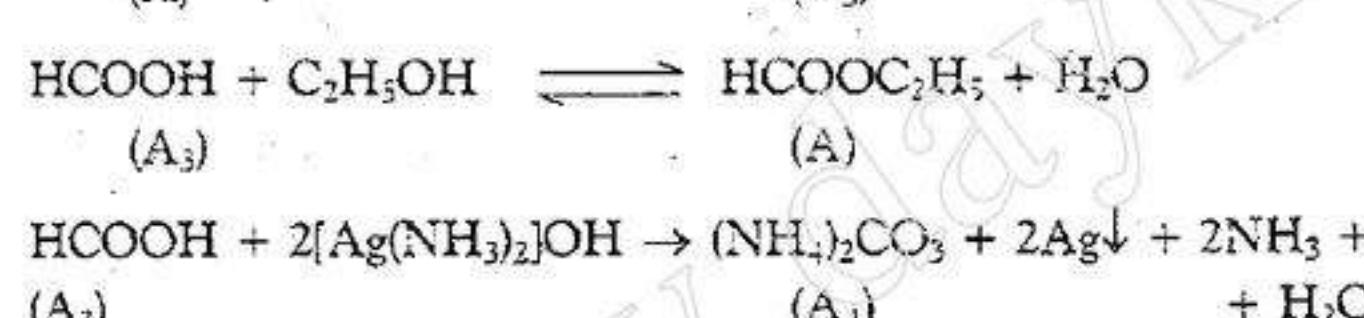
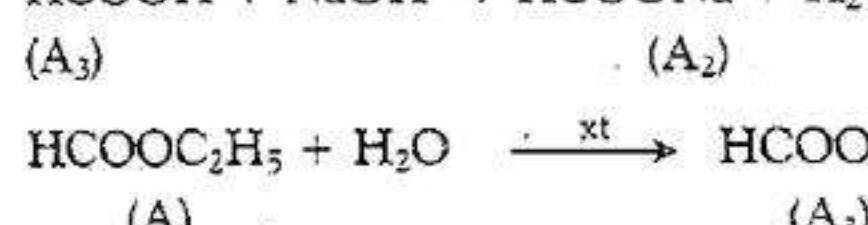
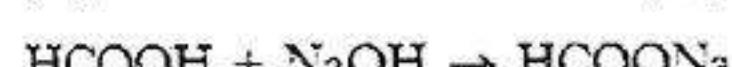
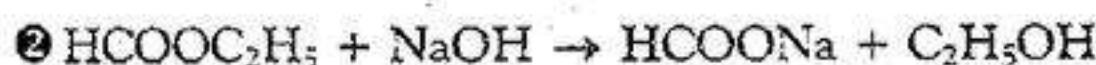
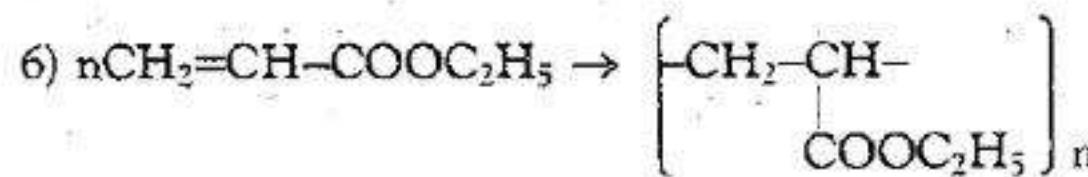
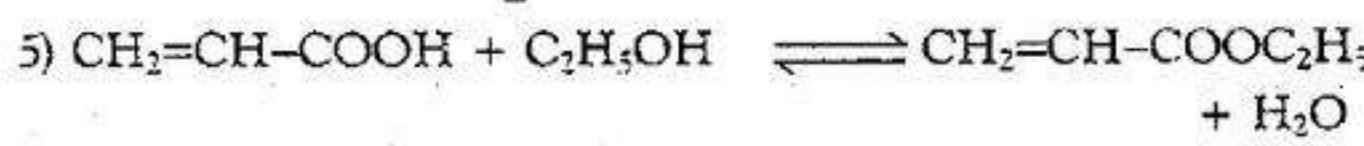
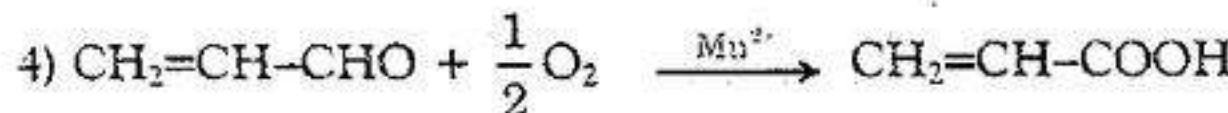
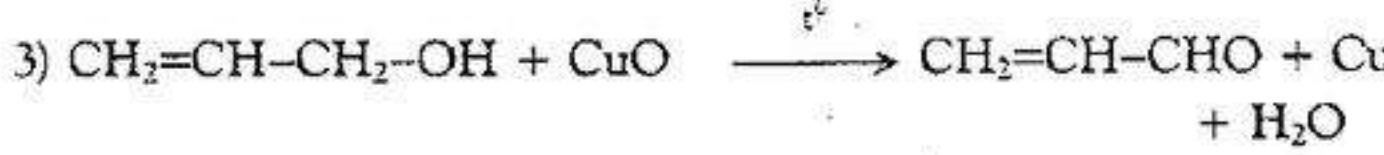
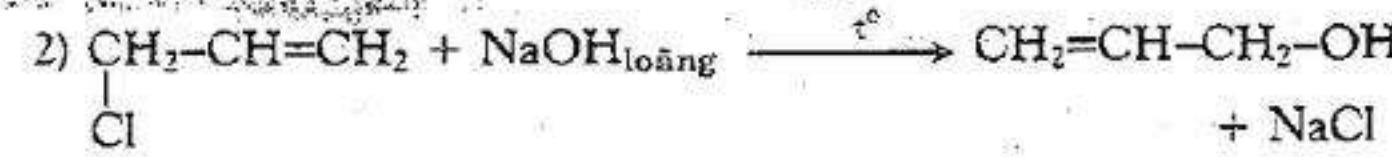
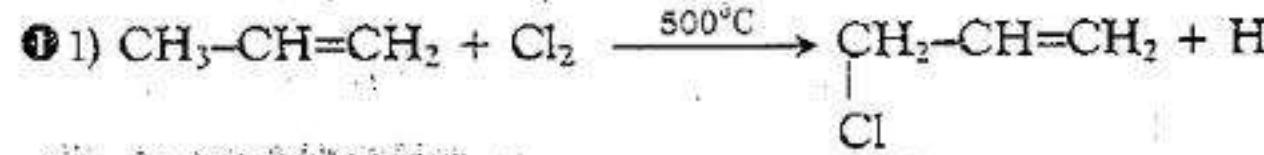


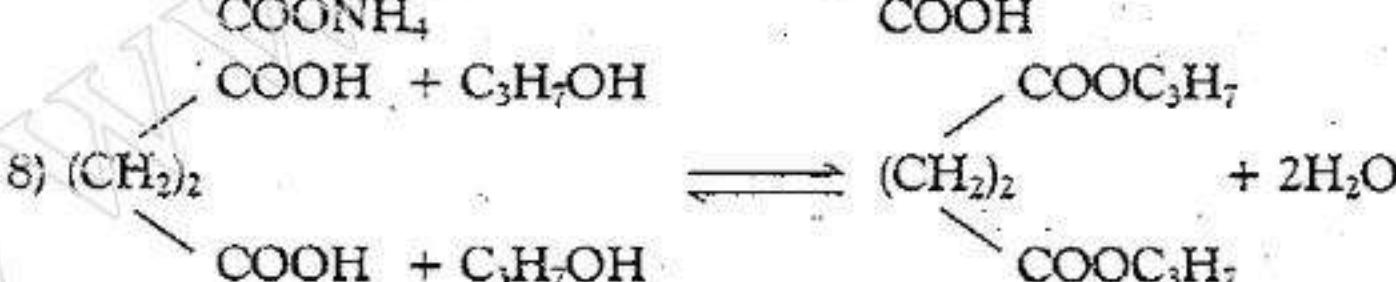
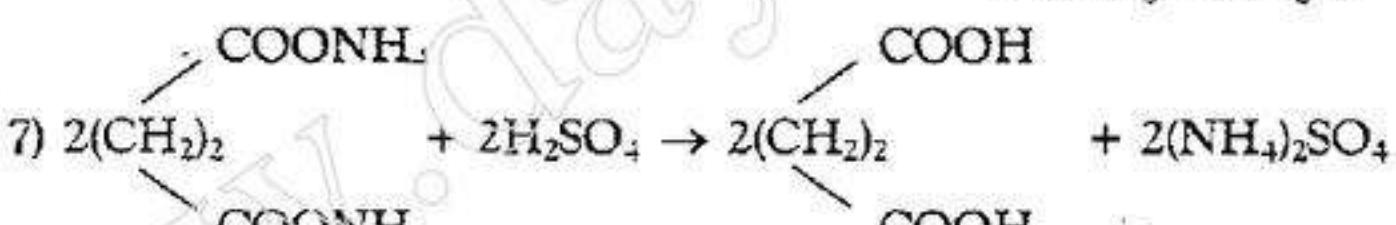
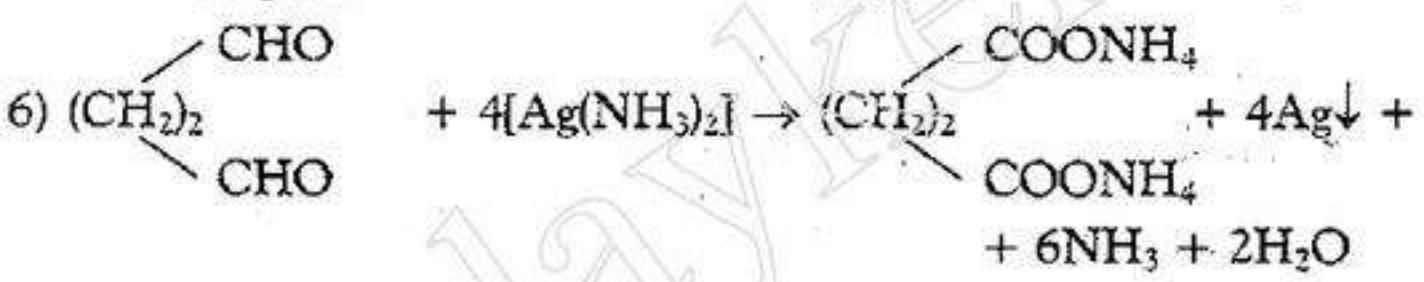
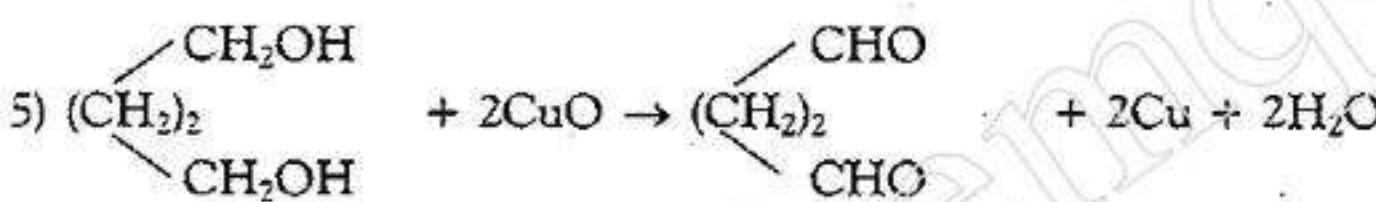
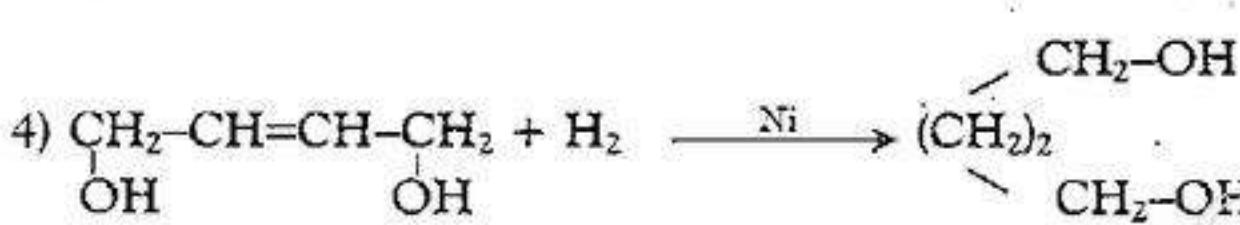
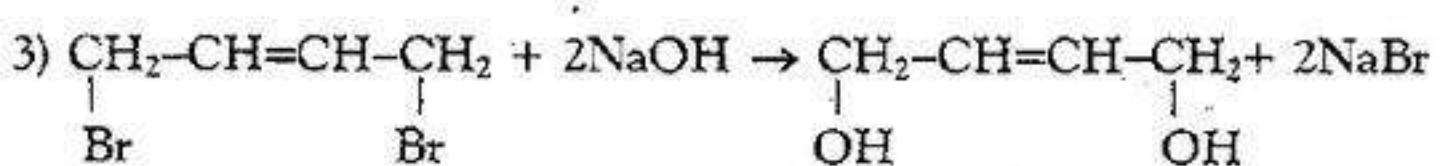
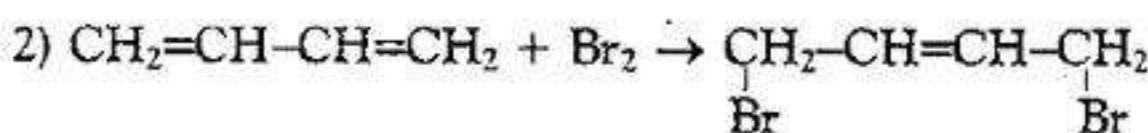
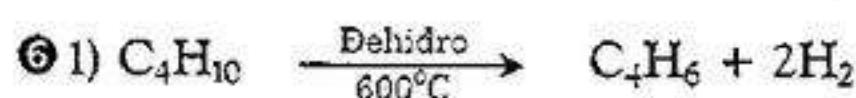
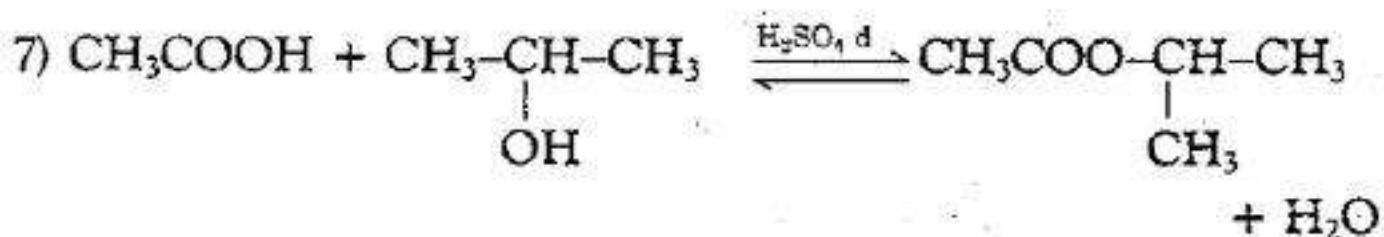
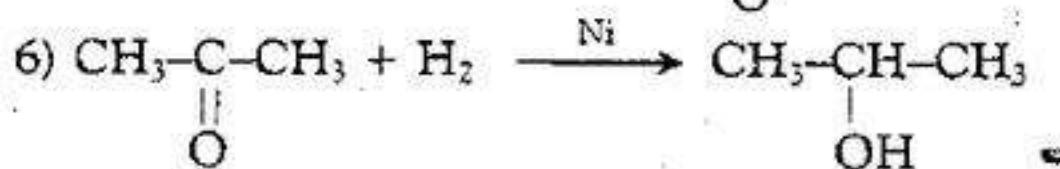
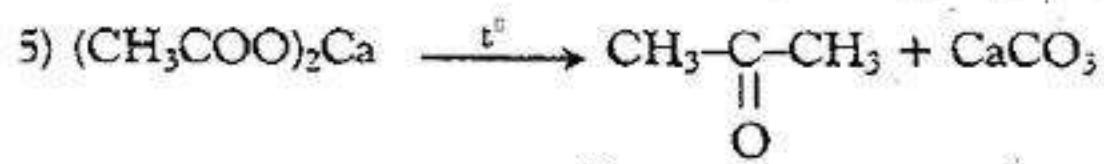
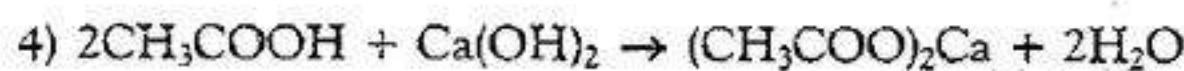


BÀI TẬP VỀ ESTE

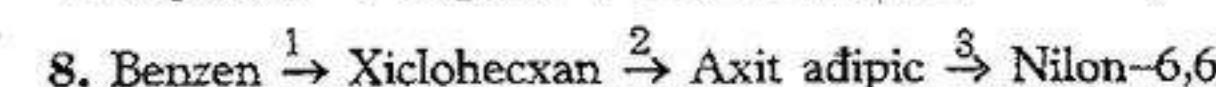
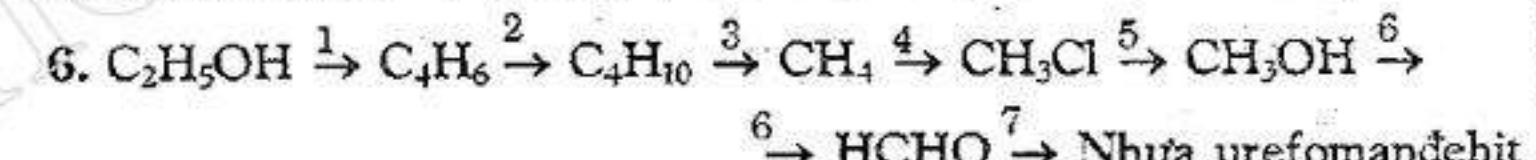
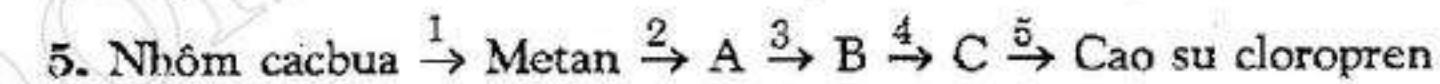
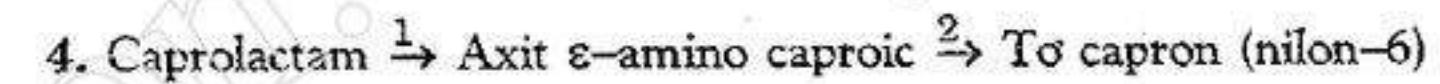
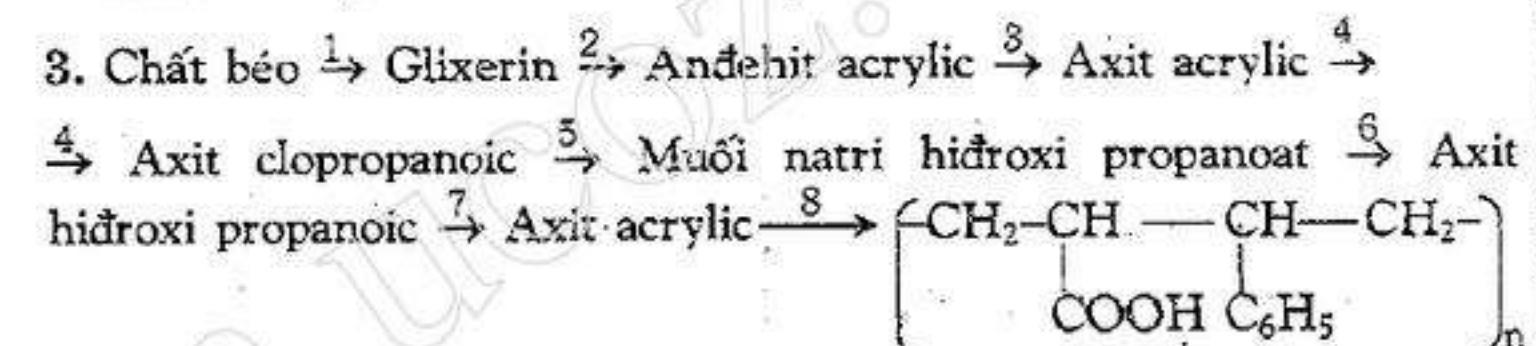
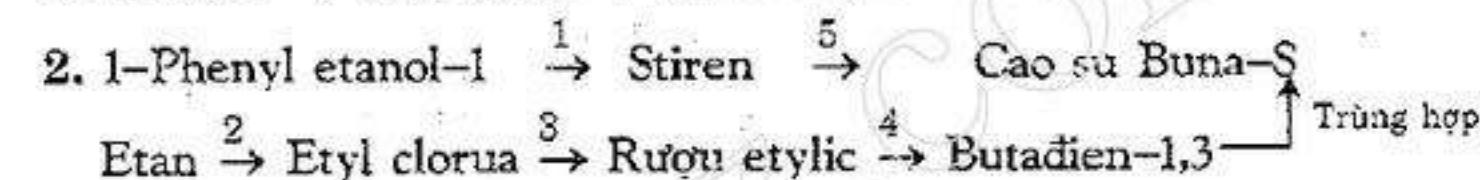
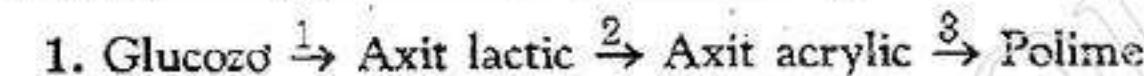


GIẢI

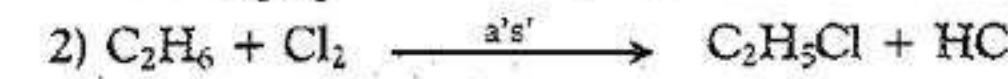
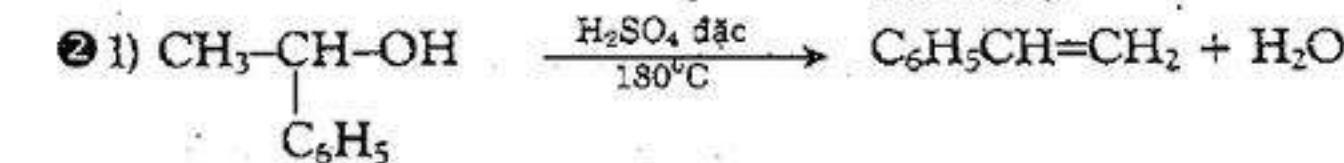
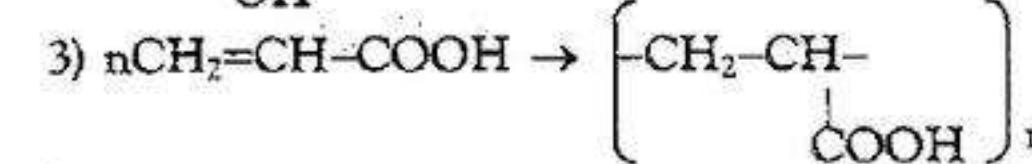
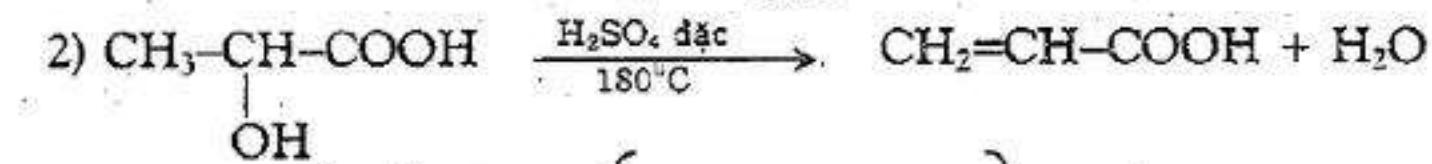
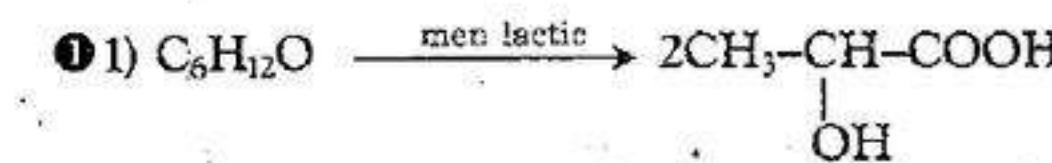


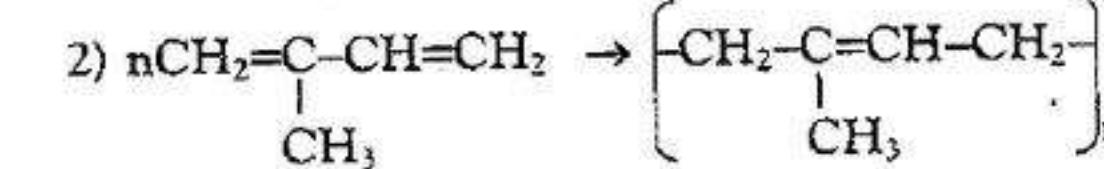
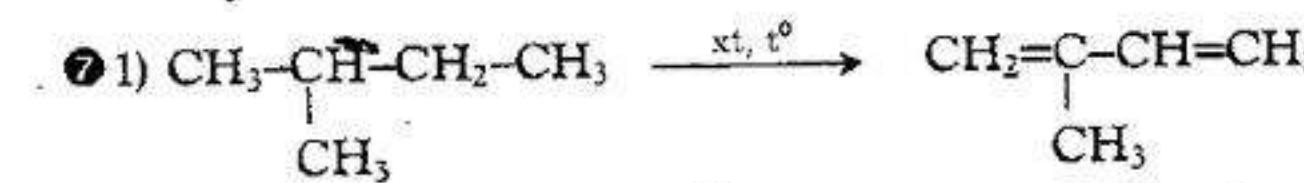
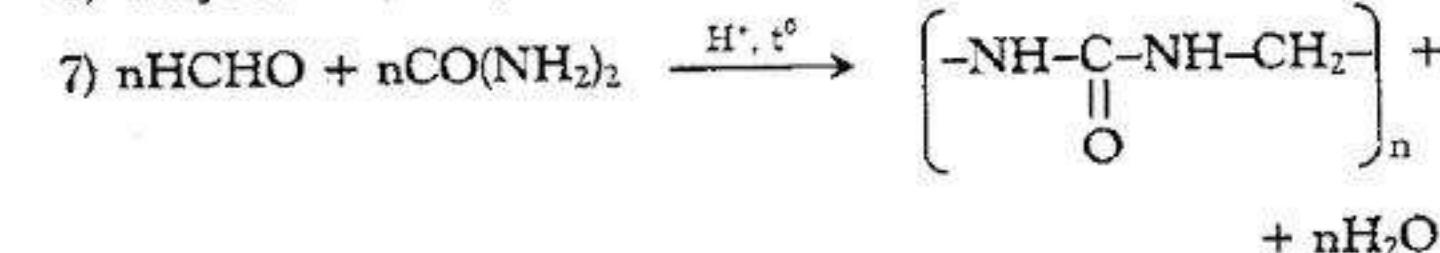
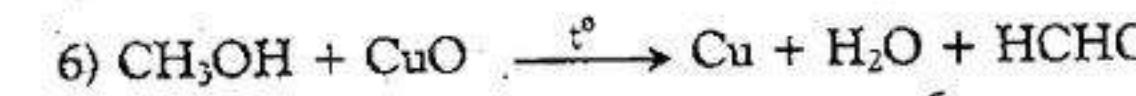
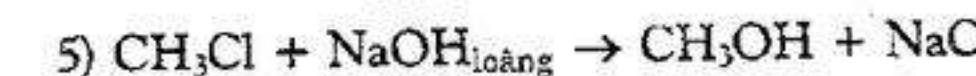
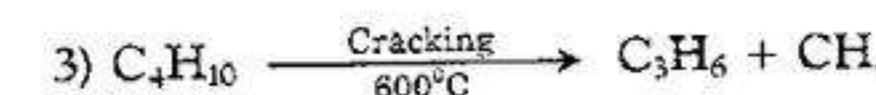
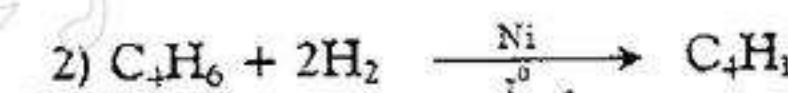
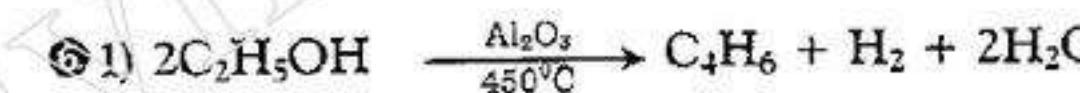
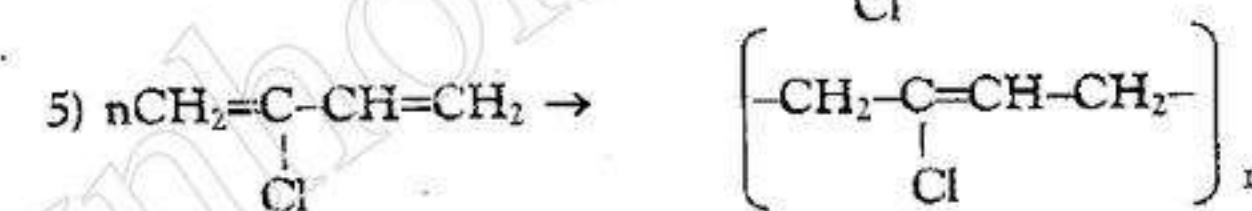
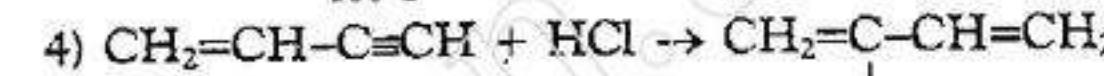
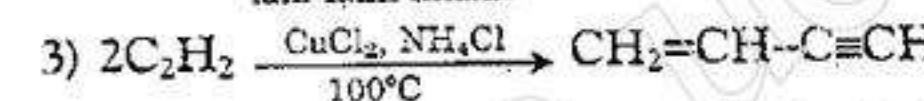
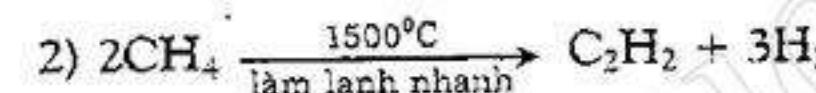
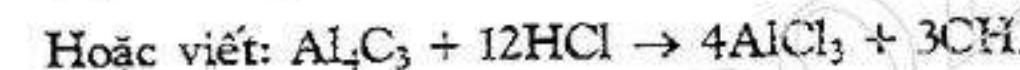
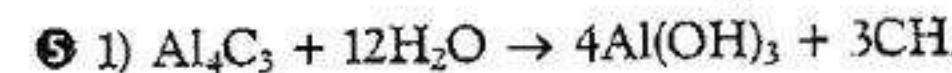
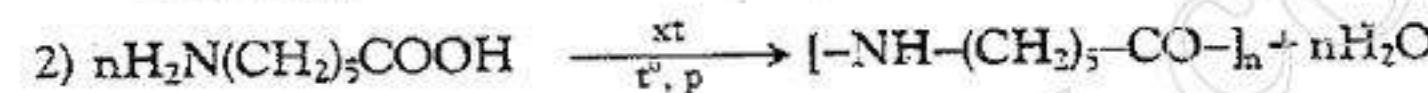
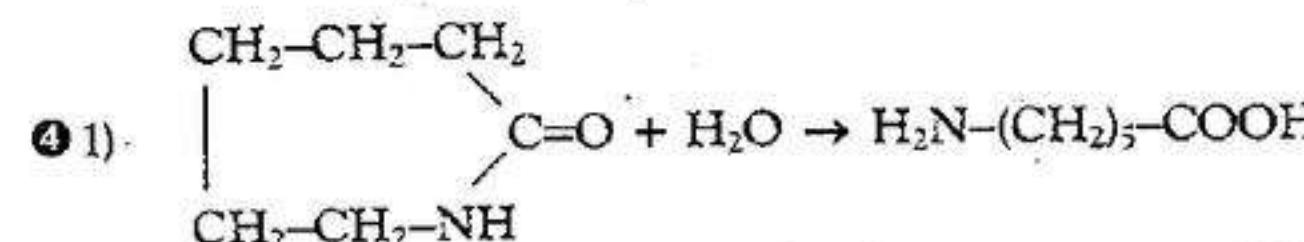
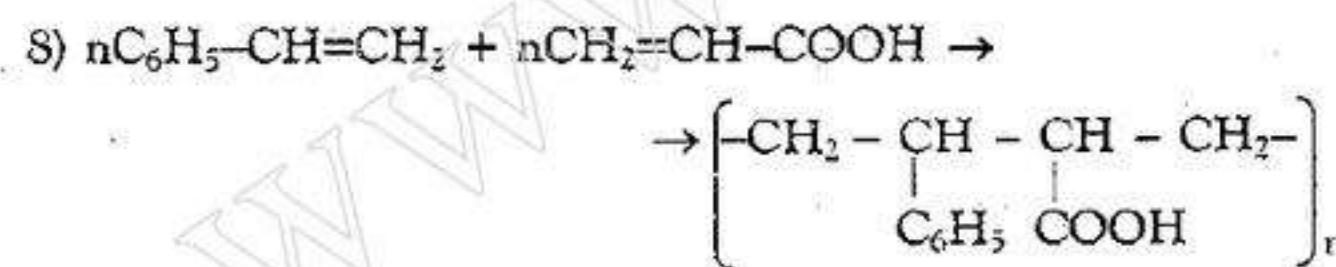
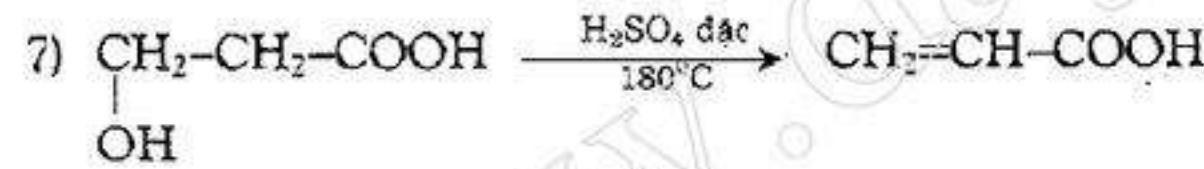
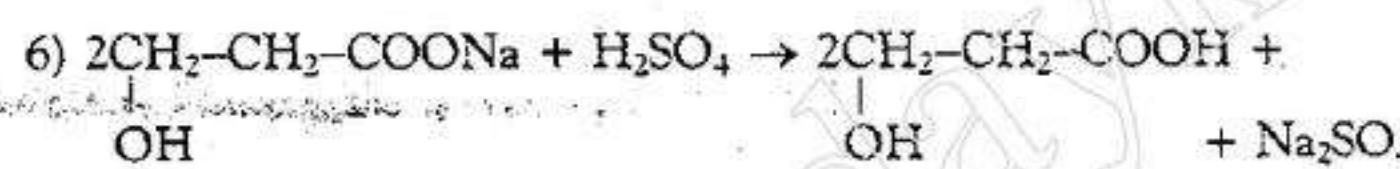
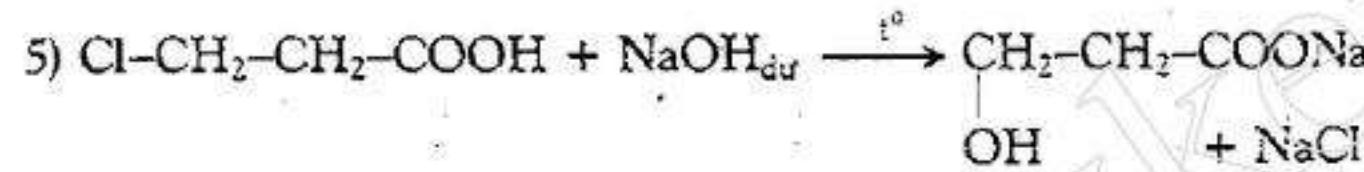
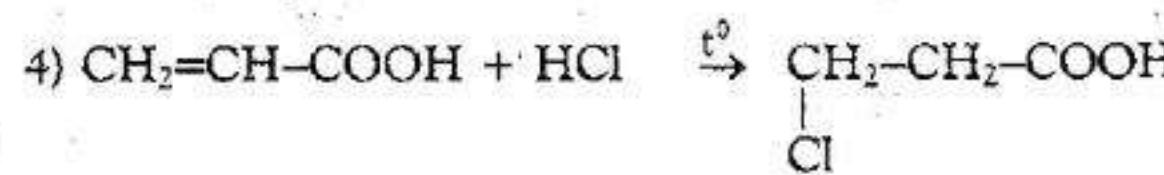
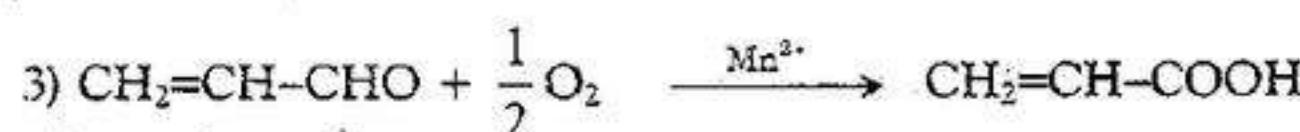
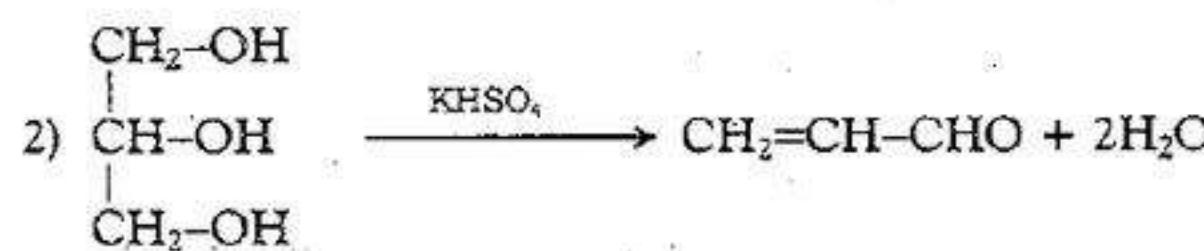
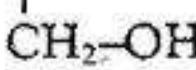
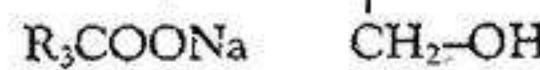
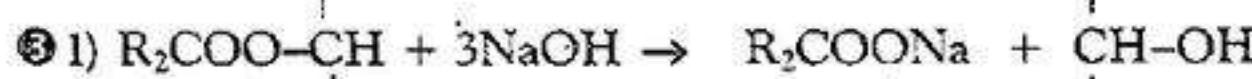
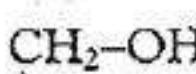
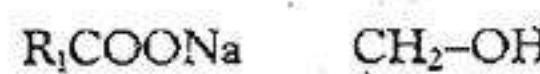
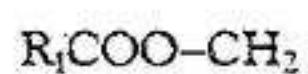
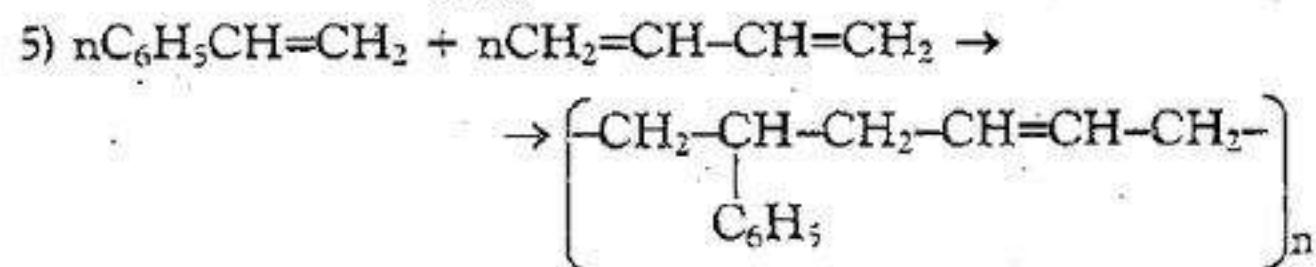
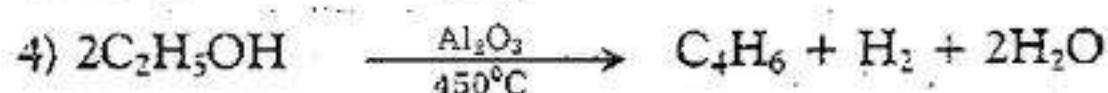
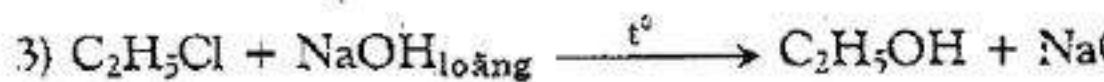


BÀI TẬP VỀ POLIME



GIẢI





Phân II: HÓA HỌC VÔ CƠ

Chương
IV

KIM LOẠI

§18. KIM LOẠI PHÂN NHÓM CHÍNH NHÓM I (IA)

Gồm các nguyên tố: ${}_3\text{Li}$, ${}_{11}\text{Na}$, ${}_{19}\text{K}$, ${}_{37}\text{Rb}$, ${}_{55}\text{Cs}$, ${}_{87}\text{Fr}$

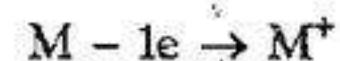
I. VỊ TRÍ, CẤU TẠO

	Li	Na	K	Rb	Cs	Fr
Cấu trúc lớp electron bên ngoài	$2s^1$	$3s^1$	$4s^1$	$5s^1$	$6s^1$	$7s^1$

- Lớp ngoài cùng có 1 electron.
- Là nhóm nguyên tố có độ âm điện nhỏ nhất nên thể hiện tính khử mạnh.
- Là nhóm nguyên tố có tính khử mạnh (ion của chúng là chất oxi hóa yếu) nên chúng chỉ được điều chế từ sự điện phân các hợp chất nóng chảy.

II. TÍNH CHẤT HÓA HỌC CỦA KIM LOẠI KIỀM

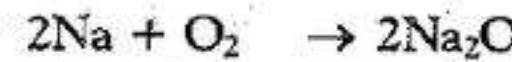
Kim loại kiềm (M) là các nguyên tố có tính khử mạnh:



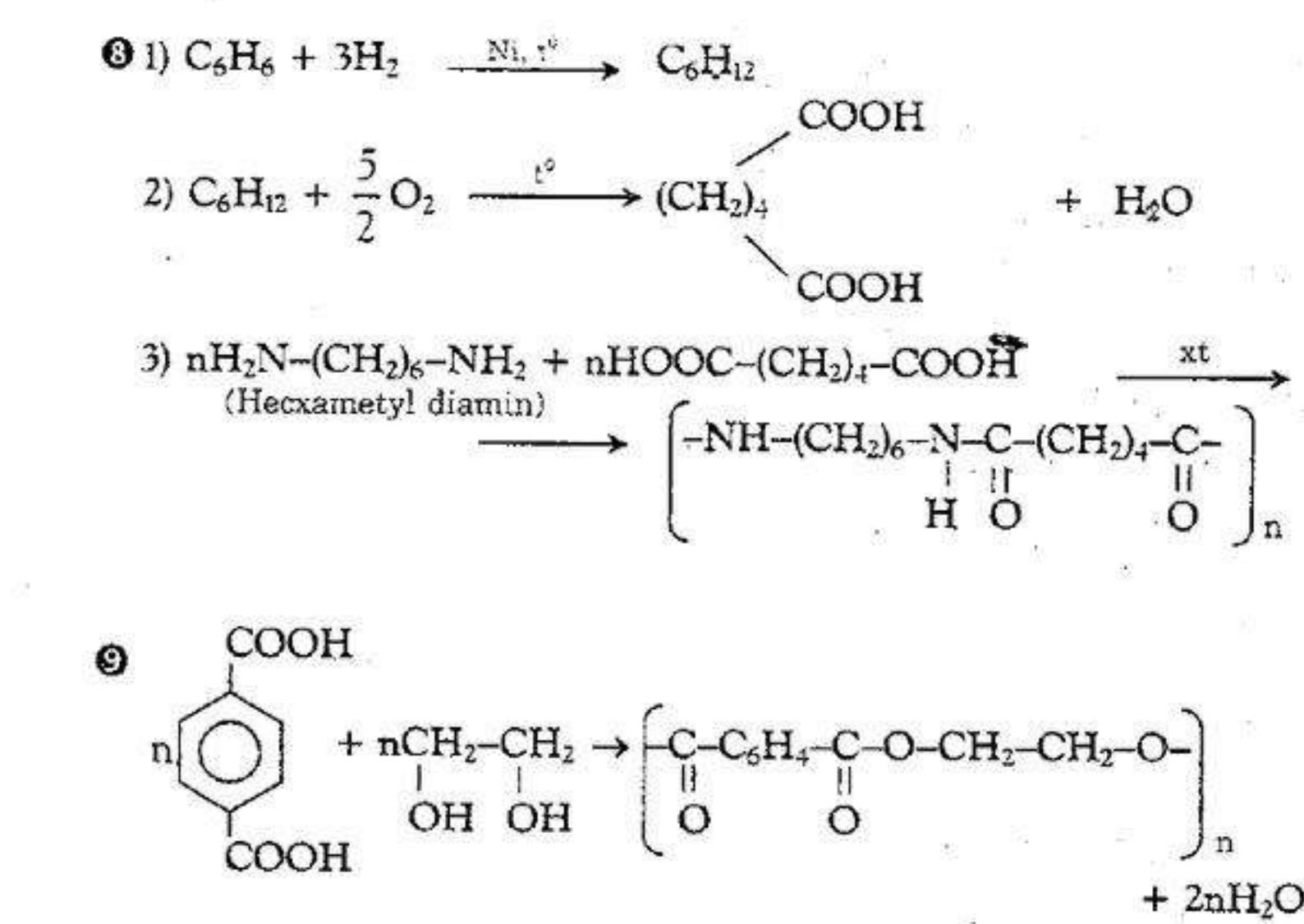
Vì thế có khả năng phản ứng với các chất oxi hóa như các phi kim, H^+ (trong nước, trong axit) cation kim loại (trong oxit).

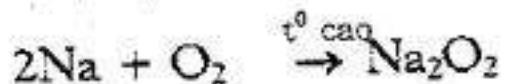
1. Tác dụng với phi kim

- Ở nhiệt độ thường: Tạo oxit công thức M_2O (Li , Na) hay tạo M_2O_2 (K , Rb , Cs , Fr).

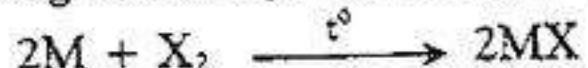


- Ở nhiệt độ cao: Tạo M_2O_2 (Na) hay MO_2 (K , Rb , Cs , Fr) (trừ trường hợp Li tạo Li_2O).





• Phản ứng mãnh liệt với halogen (X_2) để tạo muối halogenua MX.



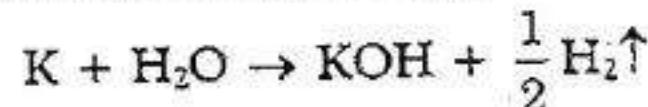
• Phản ứng với hidro tạo kim loại hidrua.



NaH là chất khử mạnh, khi tác dụng với nước giải phóng H_2 .

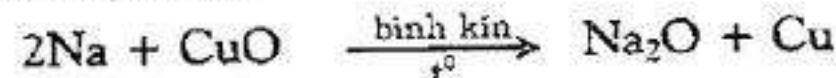
2. Tác dụng với nước và dung dịch axit

Do hoạt động hóa học mạnh nên các kim loại kiềm phản ứng mãnh liệt với nước và các dung dịch axit ở điều kiện thường.



3. Tác dụng với cation kim loại

• Với kim loại oxit:



• Với cation kim loại của muối tan trong nước thì kim loại kiềm tác dụng với nước trước mà không tuân theo quy luật bình thường là kim loại hoạt động mạnh đẩy kim loại yếu ra khỏi muối của chúng.

$\text{Na} + \text{CuSO}_4 \Rightarrow$ phản ứng xảy ra như sau:

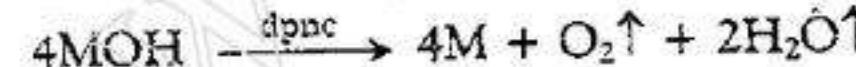
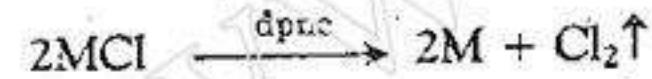


4. Tác dụng với các kim loại khác

Một số kim loại kiềm tạo thành hợp kim rắn với các kim loại khác natri tạo hợp kim rắn với thủy ngân – hỗn hổng natri, đôi khi hỗn hổng này là chất khử.

III. ĐIỀU CHẾ KIM LOẠI KIỀM

Kim loại kiềm là kim loại hoạt động hóa học mạnh nên người ta thường điện phân các muối clorua hoặc hidroxit ở trạng thái nóng chảy.

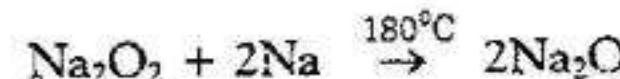
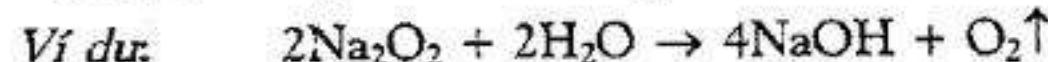


IV. MỘT SỐ HỢP CHẤT QUAN TRỌNG

1. Oxit (M_2O), peoxit (M_2O_2) và supeoxit (MO_2)

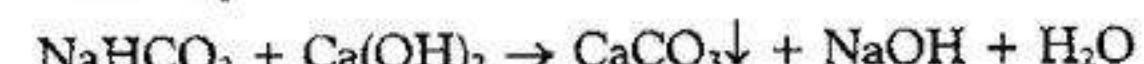
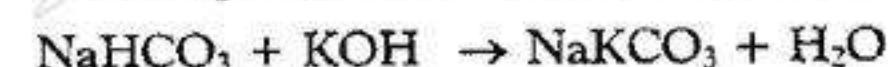
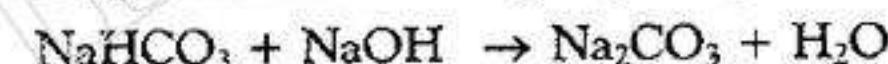
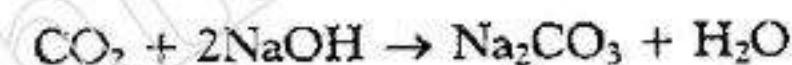
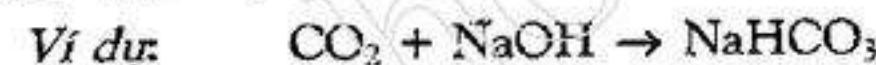
• Oxit của Li, K, Na là những oxit bazơ mạnh tác dụng dễ dàng với nước, axit, oxit axit.

• Peoxit và supeoxit là những chất oxi hóa mạnh.

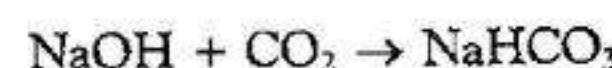


2. Hidroxit (MOH)

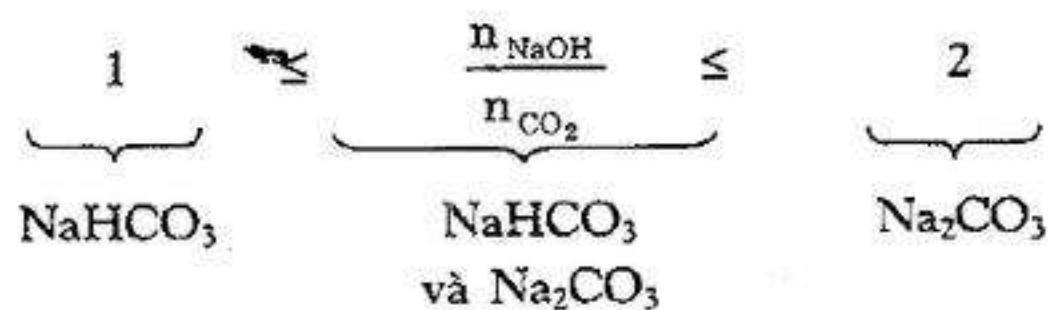
• Các hidroxit của kim loại kiềm là những bazơ mạnh, trong nước phân li hoàn toàn thành các ion, tác dụng với các oxit axit, axit, muối một số kim loại.



a) Phản ứng CO_2 với NaOH



Để xét các loại muối tạo thành thường phải lập tỉ lệ giữa số mol bazơ và axit. Chú ý lấy số mol của chất nào không thay đổi ở hai phương trình làm mẫu số. Ta sẽ xét được phản ứng tạo thành loại muối nào.



§19. KIM LOẠI PHÂN NHÓM CHÍNH NHÓM II (IIA)

Gồm các nguyên tố $_{4}\text{Be}$, $_{12}\text{Mg}$, $_{20}\text{Ca}$, $_{38}\text{Sr}$, $_{56}\text{Ba}$, $_{88}\text{Ra}$

I. VỊ TRÍ, CẤU TẠO

Nguyên tố	Be	Mg	Ca	Sr	Ba	Ra
Cấu hình lớp electron bên ngoài	$2s^2$	$3s^2$	$4s^2$	$5s^2$	$6s^2$	$7s^2$
Các nguyên tố thuộc phân nhóm chính nhóm II						

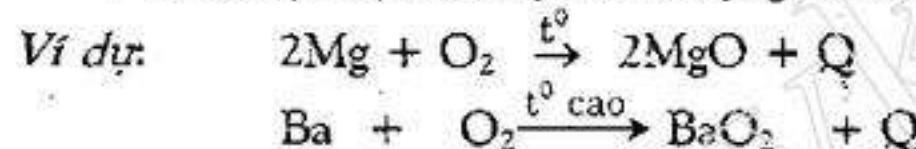
- Lớp ngoài cùng có 2 electron.
- Là nhóm nguyên tố có tính khử (ion của chúng là chất oxi hóa yếu) nên chỉ được điều chế từ sự điện phân các hợp chất nóng chảy.

II. TÍNH CHẤT HÓA HỌC

Là các nguyên tố có tính khử kém kim loại kiềm, có khả năng phản ứng với các chất oxi hóa như các phi kim, H^+ (trong nước, trong axit): $\text{M}' - 2e \rightarrow \text{M}'^{2+}$

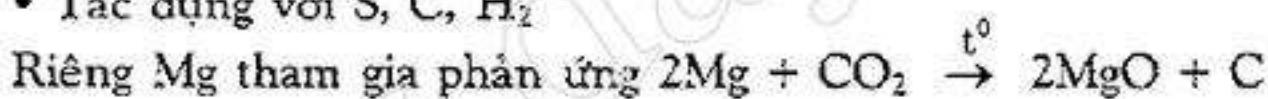
1. Tác dụng với phi kim

- Tác dụng với oxi
 - Ở nhiệt độ thường: tạo oxit dạng $\text{M}'\text{O}$
 - Ở nhiệt độ cao: tạo oxit dạng $\text{M}'\text{O}$ hay peoxit $\text{M}'\text{O}_2$



- Tác dụng với halogen: $\text{M}' + \text{X}_2 \rightarrow \text{M}'\text{X}_2$

- Tác dụng với S, C, H_2



2. Tác dụng với nước và dung dịch axit

a) Tác dụng với nước

- BeO, MgO : Không tan trong nước.
- $\text{CaO}, \text{SrO}, \text{BaO}$: Tan trong nước cho dung dịch kiềm, do khả năng tan của các hidroxit tương ứng: $\text{CaO} + \text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{Ca}(\text{OH})_2$

b) Tác dụng với dung dịch axit

- Tác dụng với dung dịch axit $\text{HCl}, \text{H}_2\text{SO}_4$ loãng

$$\text{M} + 2\text{HCl} \rightarrow \text{MCl}_2 + \text{H}_2\uparrow$$

$$\text{M} + \text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow \text{MSO}_4 + \text{H}_2\uparrow$$
- Tác dụng với dung dịch axit có tính oxi hóa ($\text{HNO}_3, \text{H}_2\text{SO}_4$)
 - Tác dụng với dung dịch HNO_3 loãng:

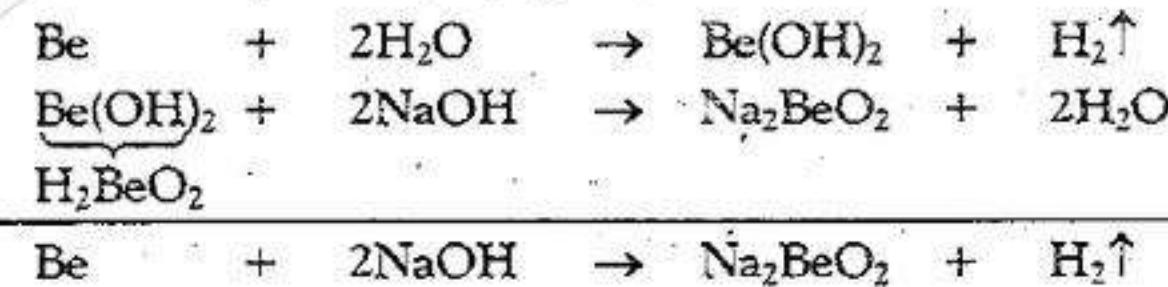
Các kim loại có tính khử mạnh, có thể khử N^{+5} của dung dịch HNO_3 loãng xuống N^{-3} :

$$4\text{M} + 10\text{HNO}_3 \rightarrow 4\text{M}(\text{NO}_3)_2 + \text{NH}_4\text{NO}_3 + 3\text{H}_2\text{O}$$
 - Tác dụng với dung dịch HNO_3 đậm đặc: Khi cho kim loại tác dụng với dung dịch HNO_3 đậm đặc, luôn luôn thu được NO_2 :

$$\text{M} + 4\text{HNO}_3 \rightarrow \text{M}(\text{NO}_3)_2 + 2\text{NO}_2 + 2\text{H}_2\text{O}$$

3. Tác dụng với dung dịch bazơ kiềm

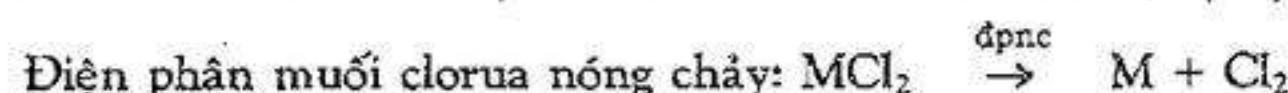
Chỉ có kim loại Be tác dụng



4. Tác dụng với các kim loại khác

- Tạo các hợp kim với kim loại Cu, Al... dùng trong công nghiệp chế tạo máy cũng như công nghiệp hàng không vũ trụ.
- Mg tạo nhiều hợp kim nhẹ và quan trọng với Al và Cu.

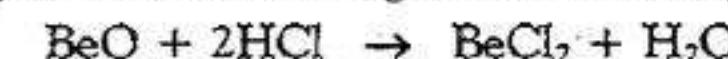
III. ĐIỀU CHẾ KIM LOẠI PHÂN NHÓM CHÍNH NHÓM II (IIA)



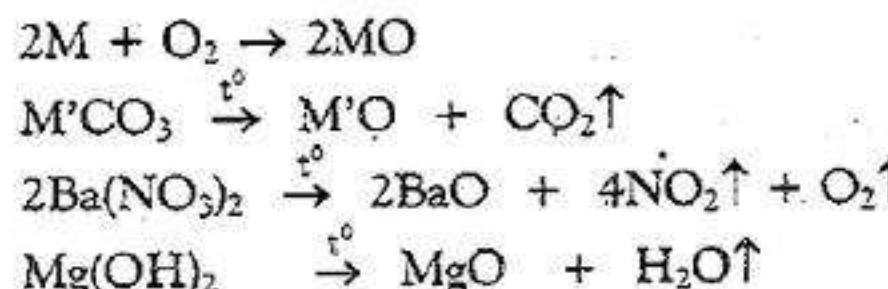
IV. MỘT SỐ HỢP CHẤT QUAN TRỌNG

1. Oxit của các kim loại phân nhóm chính nhóm II (IIA)

- Oxit của các kim loại kiềm thổ tác dụng dễ dàng với axit và oxit axit, nước (trừ BeO, MgO): $\text{CaO} + \text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{Ca}(\text{OH})_2$
- Riêng BeO có tính lưỡng tính nên tác dụng được với cả axit và bazơ:

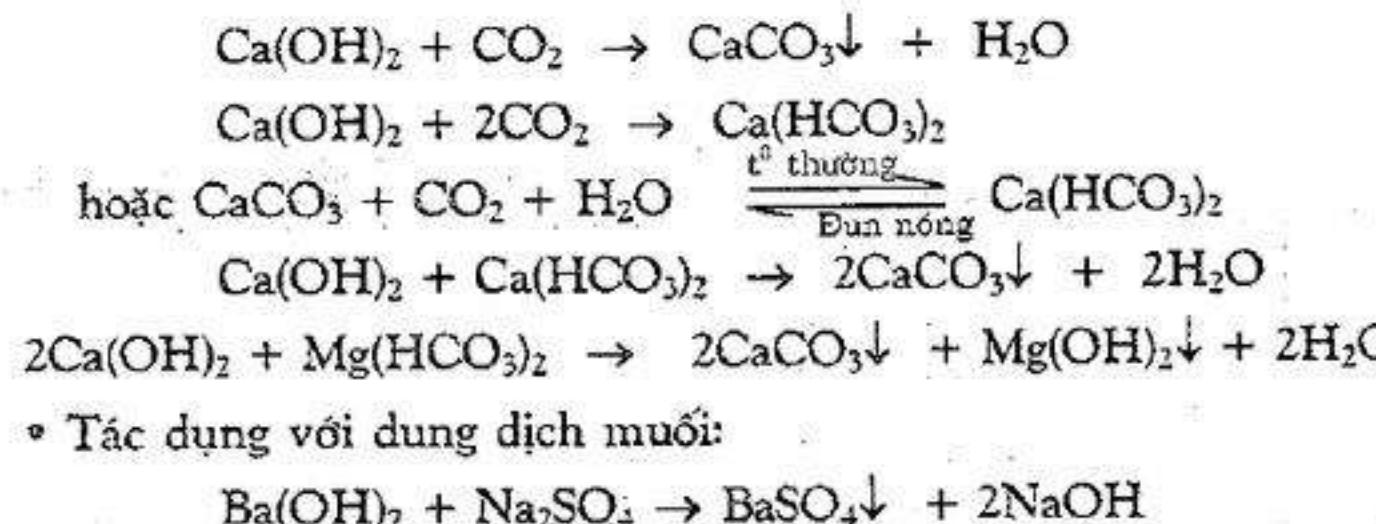


- Điều chế oxit của các kim loại phân nhóm chính nhóm II (IIA):



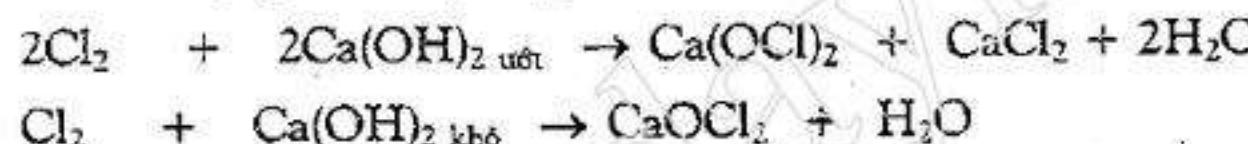
2. Hidroxit của các kim loại phân nhóm chính nhóm II (IIA)

- Tính tan tăng dần từ Be(OH)₂ đến Ba(OH)₂; Mg(OH)₂ ít tan nên Mg phân hủy nước rất chậm.
- Trừ Be(OH)₂ lưỡng tính.
- Tác dụng với axit, oxit axit và muối axit:



Lưu ý:

Khi cho clo tác dụng với Ca(OH)₂ ta thu được clorua vôi:



- Điều chế hidroxit:

Cho kim loại hay oxit kim loại tác dụng với H₂O (trừ trường hợp của Be và Mg).

3. Muối của kim loại phân nhóm chính nhóm II (IIA)

- Muối cacbonat và sunfat của kim loại kiềm thổ có nhiều trong tự nhiên khi ở dạng muối, tan trong nước sông... gây nên tính cứng của nước.
- Muối nitrat dễ tan trong nước và dễ bị nhiệt phân.

§20. NƯỚC CỨNG

I. ĐỊNH NGHĨA

- Nước cứng là nước chứa nhiều ion Ca²⁺, Mg²⁺ (nước thiên nhiên: sông, suối, ao, hồ... có hòa tan một số muối Ca(HCO₃)₂, Mg(HCO₃)₂, CaSO₄, MgSO₄...).

- Nước không chứa hoặc chứa ít những ion trên là nước mềm.

II. PHÂN LOẠI NƯỚC CỨNG

- Nước cứng tạm thời là nước có chứa muối Ca(HCO₃)₂, Mg(HCO₃)₂
- Nước cứng vĩnh cửu là nước có chứa muối CaCl₂, MgCl₂, CaSO₄, MgSO₄.
- Nước cứng toàn phần: Hỗn hợp 2 loại nước cứng trên.

III. CÁCH LÀM MỀM NƯỚC CỨNG

1. Phương pháp loại trừ độ cứng tạm thời

- Dùng nóng: $R(HCO_3)_2 \xrightarrow{t^\circ} RCO_3 \downarrow + CO_2 + H_2O$
- Dùng nước vôi trong Ca(OH)₂: $R(HCO_3)_2 + Ca(OH)_2 \rightarrow RCO_3 \downarrow + CaCO_3 \downarrow + 2H_2O$
- Dùng Na₂CO₃ hoặc Na₃PO₄:
 $Mg(HCO_3)_2 + Na_2CO_3 \rightarrow MgCO_3 \downarrow + 2NaHCO_3$
 $3Ca(HCO_3)_2 + 2Na_3PO_4 \rightarrow Ca_3(PO_4)_2 \downarrow + 6NaHCO_3$

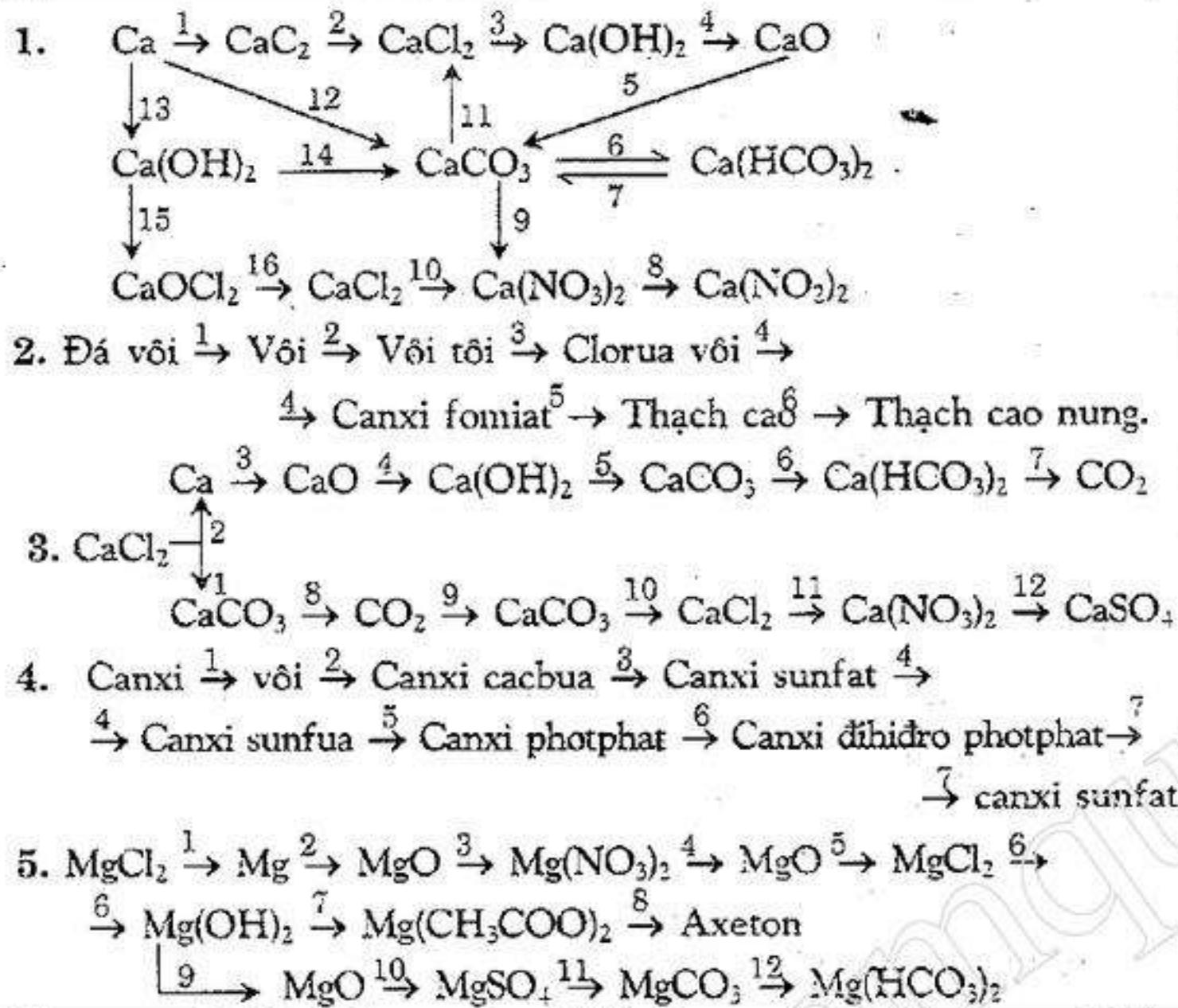
2. Phương pháp loại trừ độ cứng vĩnh cửu và độ cứng toàn phần

- Dùng Na₂CO₃ hoặc Na₃PO₄:
- $$\begin{aligned} RCl_2 + Na_2CO_3 &\rightarrow RCO_3 \downarrow + 2NaCl \\ RSO_4 + Na_2CO_3 &\rightarrow RCO_3 \downarrow + Na_2SO_4 \\ R(HCO_3)_2 + Na_2CO_3 &\rightarrow RCO_3 \downarrow + 2NaHCO_3 \\ 3R(HCO_3)_2 + 2Na_3PO_4 &\rightarrow R_3(PO_4)_2 \downarrow + 6NaHCO_3 \\ 3RCI_2 + 2Na_3PO_4 &\rightarrow R_3(PO_4)_2 \downarrow + 6NaCl \\ 3RSO_4 + 2Na_3PO_4 &\rightarrow R_3(PO_4)_2 \downarrow + 3Na_2SO_4 \end{aligned}$$

3. Phương pháp trao đổi ion

Cho nước cứng qua chất trao đổi ion, các ion Ca²⁺, Mg²⁺ bị giữ lại và thay vào đó là các ion Na⁺, H⁺..., ta được nước mềm.

**BÀI TẬP VỀ KIM LOẠI PHÂN NHÓM CHÍNH
NHÓM II (IIA)**

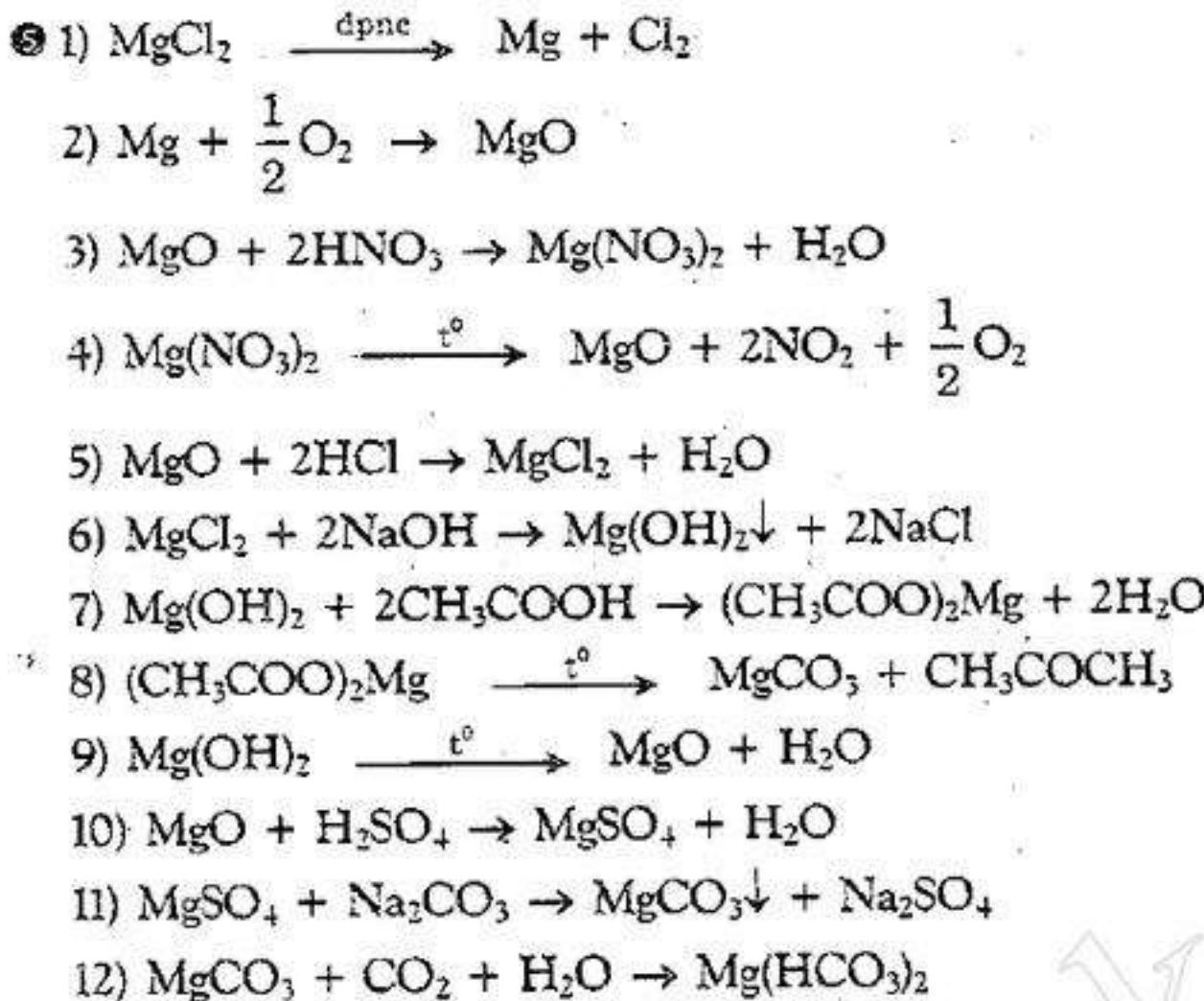
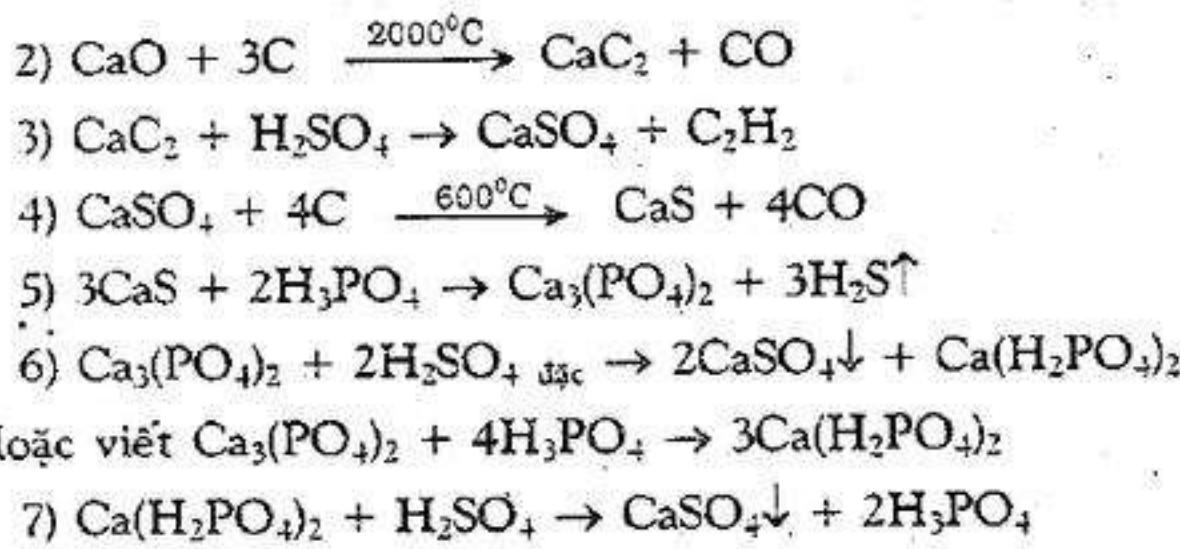


GIẢI

- ❶ 1) $\text{Ca} + 2\text{C} \xrightarrow{t^\circ} \text{CaC}_2$
- 2) $\text{CaC}_2 + 2\text{HCl} \rightarrow \text{CaCl}_2 + \text{C}_2\text{H}_2$
- 3) $\text{CaCl}_2 + 2\text{H}_2\text{O} \xrightarrow[\text{có vách ngăn}]{\text{đpdd}} \text{Ca(OH)}_2 + \text{Cl}_2 + \text{H}_2$
- 4) $\text{Ca(OH)}_2 \xrightarrow{t^\circ} \text{CaO} + \text{H}_2\text{O}$
- 5) $\text{CaO} + \text{CO}_2 \rightarrow \text{CaCO}_3$
- 6) $\text{CaCO}_3 + \text{CO}_2 + \text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{Ca(HCO)}_3$
- 7) $\text{Ca(HCO)}_3 \xrightarrow{t^\circ} \text{CaCO}_3 + \text{CO}_2 + \text{H}_2\text{O}$
- 8) $\text{Ca(NO}_3)_2 \xrightarrow{t^\circ} \text{Ca(NO}_2)_2 + \frac{1}{2}\text{O}_2$

- 9) $\text{CaCO}_3 + 2\text{HNO}_3 \rightarrow \text{Ca(NO}_3)_2 + \text{CO}_2 \uparrow + \text{H}_2\text{O}$
- 10) $\text{CaCl}_2 + 2\text{AgNO}_3 \rightarrow \text{Ca(NO}_3)_2 + 2\text{AgCl} \downarrow$
- 11) $\text{CaCO}_3 + 2\text{HCl} \rightarrow \text{CaCl}_2 + \text{CO}_2 + \text{H}_2\text{O}$
- 12) $\text{Ca} + \text{H}_2\text{CO}_3 \rightarrow \text{CaCO}_3 \downarrow + \text{H}_2 \uparrow$
- 13) $\text{Ca} + 2\text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{Ca(OH)}_2 + \text{H}_2 \uparrow$
- 14) $\text{Ca(OH)}_2 \xrightarrow{\text{diss}} \text{CO}_2 \rightarrow \text{CaCO}_3 \downarrow + \text{H}_2\text{O}$
- 15) $\text{Ca(OH)}_2 + \text{Cl}_2 \rightarrow \text{CaOCl}_2 + \text{H}_2\text{O}$
- 16) $2\text{CaOCl}_2 \xrightarrow{\text{oxit CO}} 2\text{CaCl}_2 + \text{O}_2 \uparrow$
- Hoặc viết: $\text{CaOCl}_2 + 2\text{HCl} \rightarrow \text{CaCl}_2 + \text{H}_2\text{O} + \text{Cl}_2 \uparrow$
- ❷ 1) $\text{CaCO}_3 \xrightarrow{900^\circ\text{C}} \text{CaO} + \text{CO}_2 \uparrow$
 - 2) $\text{CaO} + \text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{Ca(OH)}_2$
 - 3) $\text{Ca(OH)}_2 \xrightarrow{\text{khô}} \text{Cl}_2 \rightarrow \text{CaOCl}_2 + \text{H}_2\text{O}$
 - 4) $\text{CaOCl}_2 + 2\text{HCOOH} \rightarrow (\text{HCOO})_2\text{Ca} + \text{Cl}_2 \uparrow + \text{H}_2\text{O}$
 - 5) $(\text{HCOO})_2\text{Ca} + \text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow \text{CaSO}_4 + 2\text{HCOOH}$
 Để lầu ta có $\text{CaSO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$
 - 6) $2\text{CaSO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O} \xrightarrow{150^\circ\text{C}} 2\text{CaSO}_4 \cdot \text{H}_2\text{O} + 2\text{H}_2\text{O}$
 - ❸ 1) $\text{CaCl}_2 \xrightarrow{\text{đpnc}} \text{Ca} + \text{Cl}_2$
 - 2) $\text{CaCl}_2 + \text{Na}_2\text{CO}_3 \rightarrow \text{CaCO}_3 \downarrow + 2\text{NaCl}$
 - 3) $\text{Ca} + \frac{1}{2}\text{O}_2 \rightarrow \text{CaO}$
 - 4) $\text{CaO} + \text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{Ca(OH)}_2$
 - 5) $\text{Ca(OH)}_2 + \text{CO}_2 \rightarrow \text{CaCO}_3 \downarrow + \text{H}_2\text{O}$
 - 6) $\text{CaCO}_3 + \text{CO}_2 + \text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{Ca(HCO)}_3$
 - 7) $\text{Ca(HCO)}_3 \xrightarrow{t^\circ} \text{CaCO}_3 + \text{CO}_2 \uparrow + \text{H}_2\text{O}$
 - 8) $\text{CaCO}_3 \xrightarrow{900^\circ\text{C}} \text{CaO} + \text{CO}_2 \uparrow$
 - 9) $\text{CO}_2 + \text{Ca(OH)}_2 \rightarrow \text{CaCO}_3 \downarrow + \text{H}_2\text{O}$
 - 10) $\text{CaCO}_3 + 2\text{HCl} \rightarrow \text{CaCl}_2 + \text{CO}_2 + \text{H}_2\text{O}$
 - 11) $\text{CaCl}_2 + 2\text{AgNO}_3 \rightarrow \text{Ca(NO}_3)_2 + 2\text{AgCl} \downarrow$
 - 12) $\text{Ca(NO}_3)_2 + \text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow \text{CaSO}_4 + 2\text{HNO}_3$
 ít tan

- ❹ 1) $\text{Ca} + \frac{1}{2}\text{O}_2 \rightarrow \text{CaO}$



§21. NHÔM, CRÔM, KẼM

I. VỊ TRÍ, CẤU TẠO

Nguyên tố	Al	Cr	Zn
Cấu hình lớp electron bên ngoài	$3s^2 3p^1$	$3d^5 4s^1$ hay $3d^4 4s^2$	$3d^{10} 4s^2$

Nhôm, kẽm, crôm là những kim loại hoạt động hóa học tương đối mạnh, oxit và hidroxit của chúng là những chất lưỡng tính.

Khi crôm có số oxi hóa cao CrO_3 là oxit axit.

II. TÍNH CHẤT HÓA HỌC

1. Tác dụng với phi kim

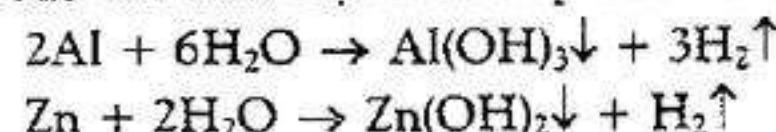
- Tác dụng với oxit
 - Ở nhiệt độ thường tạo các oxit Al_2O_3 , ZnO , Cr_2O_3
 - $4\text{Al} + 3\text{O}_2 \rightarrow 2\text{Al}_2\text{O}_3$
 - $2\text{Zn} + \text{O}_2 \rightarrow 2\text{ZnO}$
 - Ở nhiệt độ cao tạo các oxit, phản ứng cháy sáng và tỏa nhiệt.
- Tác dụng với halogen: $2\text{Cr} + 3\text{Cl}_2 \rightarrow 2\text{CrCl}_3$
- Tác dụng với $\text{C}, \text{S}, \text{N}...$ $2\text{Al} + \text{N}_2 \xrightarrow{\Delta} 2\text{AlN}$
- $2\text{Cr} + 3\text{S} \rightarrow \text{Cr}_2\text{S}_3$

2. Tác dụng với nước và dung dịch axit

a) Tác dụng với nước

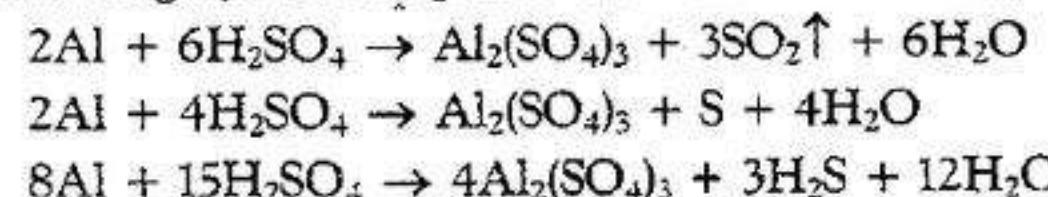
Các vật dụng bằng Al, Cr, Zn không tác dụng với nước vì có các oxit bảo vệ.

Al, Cr, Zn nguyên chất tác dụng với nước tạo các hidroxit kết tủa dưới dạng keo màu trắng bao kín bề mặt kim loại Al, Cr, Zn, ngăn cách không cho các kim loại trên tiếp xúc với nước.



b) Tác dụng với dung dịch axit

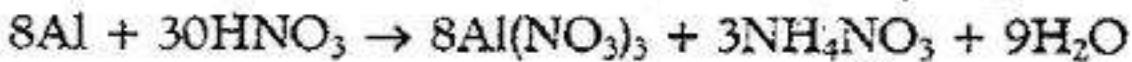
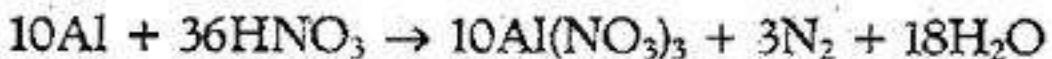
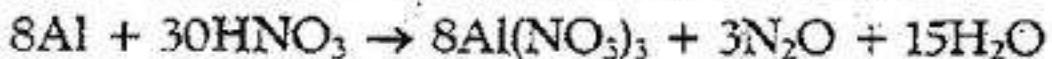
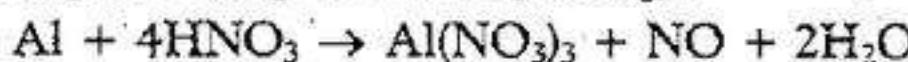
- Với HCl loãng cũng như đặc và H_2SO_4 loãng cho H_2 bay ra
- Với H_2SO_4 đặc nóng tùy theo nồng độ, tính khử của kim loại, điều kiện phản ứng tạo ra sản phẩm khử khác nhau: SO_2 , S , H_2S .



Với H_2SO_4 đặc, nguội và HNO_3 đặc, nguội: Al, Fe không phản ứng do chúng bị oxi hóa tạo các lớp oxit bền vững, Al, Fe bị thu động hóa.

Với HNO_3 đặc nóng cho khí NO_2 .

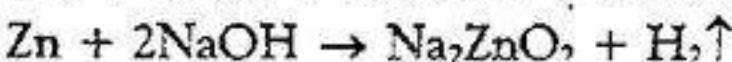
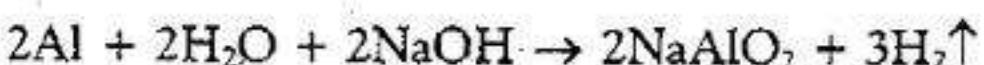
- Al, Zn với HNO_3 loãng cho NO , N_2O , N_2 , NH_4NO_3 và muối nitrat (Cr không tác dụng với HNO_3 loãng).



- Al không tác dụng với HNO_3 rất loãng.

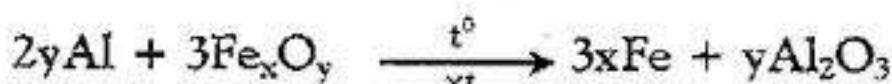
Nhận xét: Nói chung kim loại hoạt động hóa học càng mạnh tác dụng với axit HNO_3 càng loãng thì gốc axit bị khử càng sâu.

3. Tác dụng với dung dịch bazơ kiềm



4. Tác dụng với các kim loại oxit kém hoạt động

Al, Cr ở nhiệt độ cao, xúc tác, tác dụng với các kim loại oxit kém hoạt động:



5. Tác dụng với các kim loại khác

Al, Cr, Zn tạo hợp kim với các kim loại dùng trong công nghiệp và đời sống.

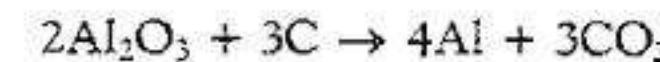
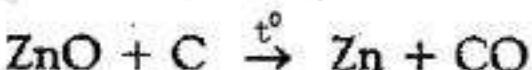
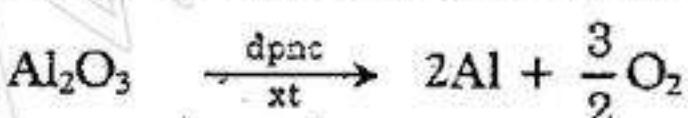
6. Tác dụng với dung dịch muối

Các kim loại Al, Cr, Zn đẩy kim loại hoạt động yếu hơn ra khỏi dung dịch muối của chúng:



III. ĐIỀU CHẾ

Điện phân nóng chảy Al_2O_3 cho Al, các kim loại khác thường dùng chất khử tác dụng với kim loại oxit của chúng.

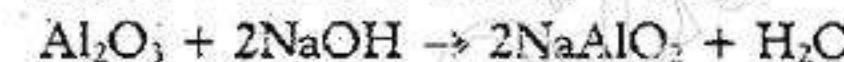


Lưu ý: Không dùng H_2 để khử các oxit của kim loại hoạt động hóa học mạnh.

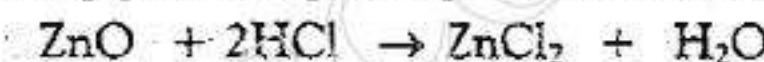
IV. MỘT SỐ HỢP CHẤT QUAN TRỌNG

1. Oxit của các kim loại Cr, Al, Zn.

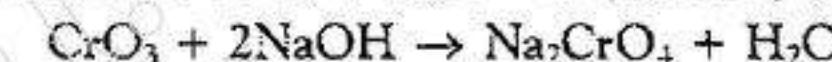
- Các oxit Cr_2O_3 , Al_2O_3 , ZnO thể hiện tính lưỡng tính



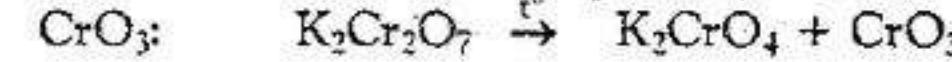
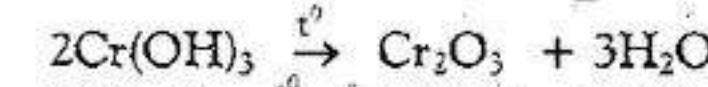
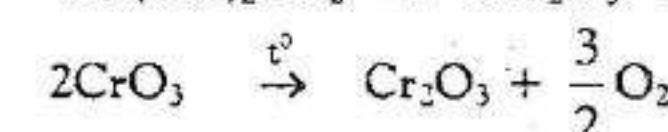
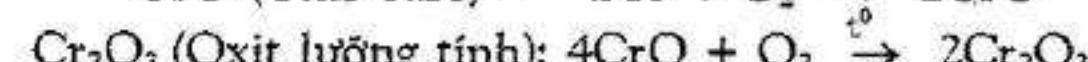
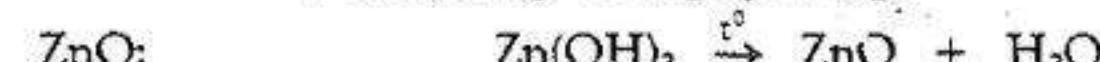
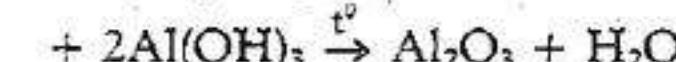
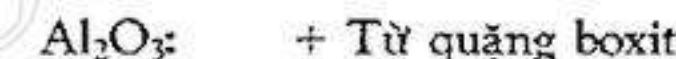
- ZnO cũng phản ứng tương tự như Al_2O_3



- CrO_3 là oxit axit: $\text{CrO}_3 + \text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{H}_2\text{CrO}_4$ (axit cromic)

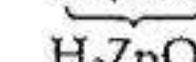
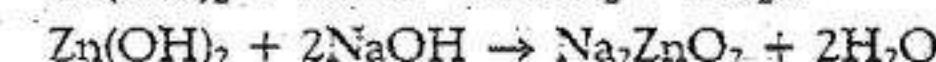
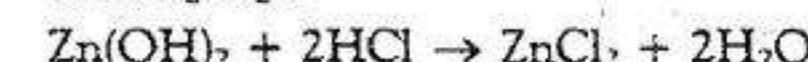
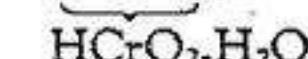
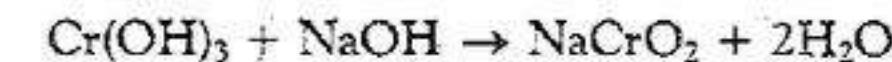
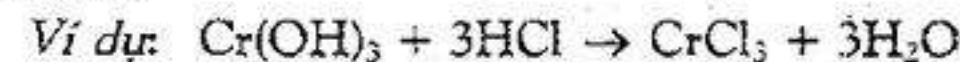


- Điều chế các oxit của Cr, Al, Zn.



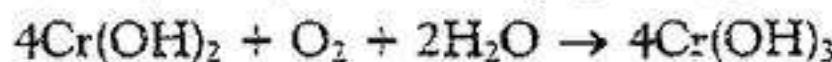
2. Hiđroxit của các kim loại Al, Cr, Zn

- Các hiđroxit của các kim loại trên đều thể hiện tính lưỡng tính (trừ $\text{Cr}(\text{OH})_2$).



Kim loại	Kim loại hidroxit	
	Dạng bazơ	Dạng axit
Nhôm (Al)	Al(OH) ₃	H ₃ AlO ₃ ↔ HAlO ₂ .H ₂ O
Crom (Cr)	Cr(OH) ₃	H ₃ CrO ₃ ↔ HCrO ₂ .H ₂ O
Kẽm (Zn)	Zn(OH) ₂	H ₂ ZnO ₂ axit zincic

• Hidroxit Cr(OH)₃ dễ bị oxi hóa trong không khí cho Cr(OH)₃:



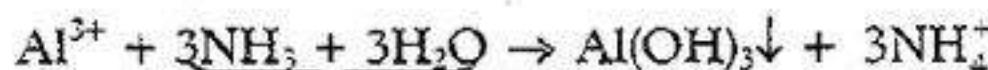
• Hidroxit Zn(OH)₂ ngoài thể hiện tính lưỡng tính còn phản ứng với NH₃ tạo phức tan: Zn(OH)₂ + 4NH₃ → [Zn(NH₃)₄](OH)₂

Al(OH)₃ không tan trong NH₃ dư.

• Các hidroxit của Al, Cr, Zn dễ bị nhiệt phân cho oxit tương ứng.

• Điều chế các hidroxit:

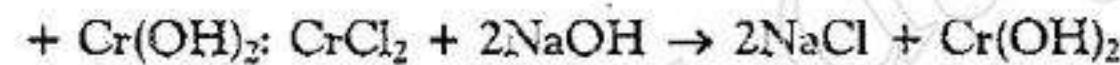
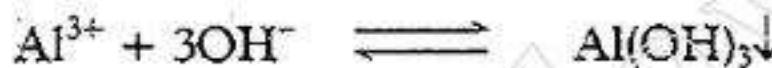
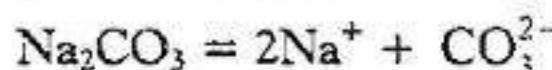
+ Al(OH)₃: Cho muối nhôm tác dụng với nước amoniac hay dung dịch bazơ kiềm với lượng vừa đủ:



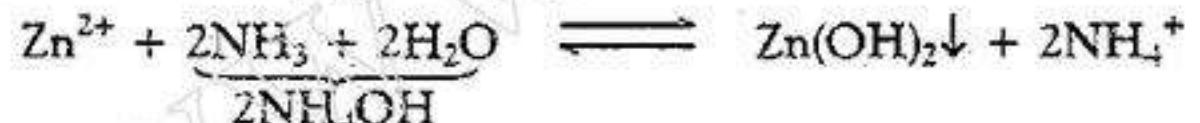
3NH₄OH

• Cho muối nhôm tác dụng với dung dịch muối cacbonat.

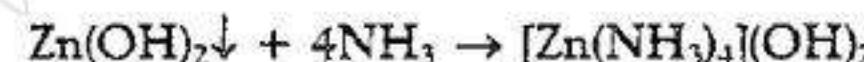
Ví dụ: AlCl₃ + Na₂CO₃ →



+ Zn(OH)₂: Cho muối kẽm tác dụng với nước amoniac hay dung dịch bazơ kiềm với lượng vừa đủ.



Nếu dư NH₃:



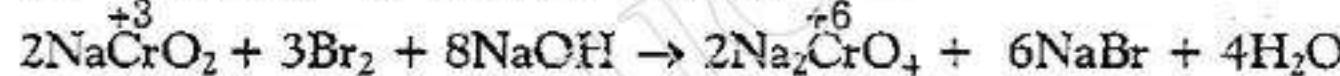
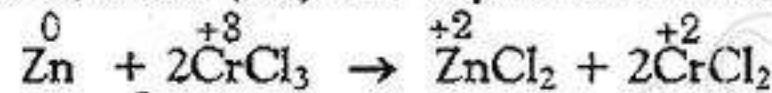
3. Muối của các kim loại Al, Cr, Zn

• Muối nhôm sunfat: Al₂(SO₄)₃.K₂SO₄.24H₂O (phèn chua) do thủy phân tạo Al(OH)₃ kết tủa dạng keo kéo theo các tạp chất và lắng xuống làm cho nước trong. Phèn là những hợp chất có công thức tổng quát M^IM^{II}(SO₄)₂.12H₂O.

• Muối crom (II) không bền, có tính khử:



• Muối crom (III) thể hiện tính oxi hóa và tính khử:



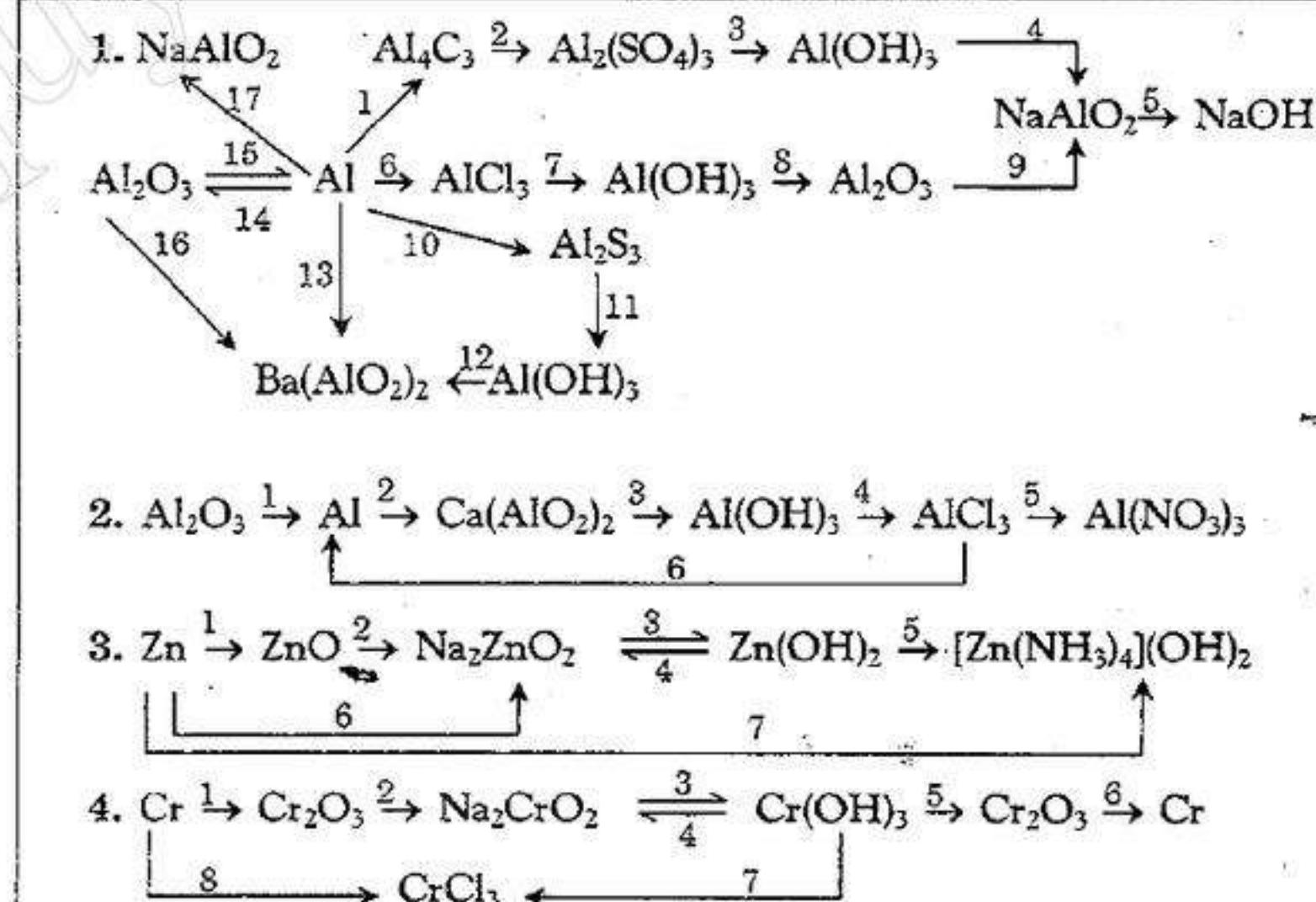
- Muối cromat và dicromat luôn có cân bằng:



Màu da cam

Màu vàng

BÀI TẬP VỀ NHÔM, CRÔM, KẼM



GIẢI

- ❶ 1) $4\text{Al} + 3\text{C} \xrightarrow{\text{t}^\circ} \text{Al}_4\text{C}_3$

2) $\text{Al}_4\text{C}_3 + 6\text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow 3\text{CH}_4 + 2\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3$

3) $\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3 + 6\text{NaOH} \xrightarrow{\text{vùa đun}} 2\text{Al}(\text{OH})_3 \downarrow + 3\text{Na}_2\text{SO}_4$

4) $\underbrace{\text{Al}(\text{OH})_3}_{\text{AlO}_2 \cdot \text{H}_2\text{O}} + \text{NaOH} \rightarrow \text{NaAlO}_2 + 2\text{H}_2\text{O}$

5) $\text{NaAlO}_2 + 2\text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons \text{NaOH} + \text{Al}(\text{OH})_3 \downarrow$

6) $2\text{Al} + 6\text{HCl} \rightarrow 2\text{AlCl}_3 + 3\text{H}_2$

7) $\text{AlCl}_3 + 3\text{NH}_3 + 3\text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{Al}(\text{OH})_3 \downarrow + 3\text{NH}_4\text{Cl}$

8) $2\text{Al}(\text{OH})_3 \xrightarrow{\text{t}^\circ} \text{Al}_2\text{O}_3 + 3\text{H}_2\text{O}$

9) $\text{Al}_2\text{O}_3 + 2\text{NaOH} \rightarrow 2\text{NaAlO}_2 + \text{H}_2\text{O}$

10) $2\text{Al} + 3\text{S} \xrightarrow{\text{t}^\circ} \text{Al}_2\text{S}_3$

11) $\text{Al}_2\text{S}_3 + 6\text{H}_2\text{O} \rightarrow 2\text{Al}(\text{OH})_3 \downarrow + 3\text{H}_2\text{S} \uparrow$

12) $2\text{Al}(\text{OH})_3 + \text{Ba}(\text{OH})_2 \rightarrow \text{Ba}(\text{AlO}_2)_2 + 4\text{H}_2\text{O}$

13) $2\text{Al} + \text{Ba}(\text{OH})_2 + 2\text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{Ba}(\text{AlO}_2)_2 + 3\text{H}_2 \uparrow$

14) $2\text{Al} + \frac{3}{2}\text{O}_2 \xrightarrow{\text{t}^\circ} \text{Al}_2\text{O}_3$

15) $\text{Al}_2\text{O}_3 \xrightarrow[\text{Na}_3\text{AlF}_6]{\text{dpmc}} 2\text{Al} + \frac{3}{2}\text{O}_2$

16) $\text{Al}_2\text{O}_3 + \text{Ba}(\text{OH})_2 \rightarrow \text{Ba}(\text{AlO}_2)_2 + \text{H}_2\text{O}$

17) $2\text{Al} + 2\text{NaOH} + 2\text{H}_2\text{O} \rightarrow 2\text{NaAlO}_2 + 3\text{H}_2$

❷ 1) $\text{Al}_2\text{O}_3 \xrightarrow[\text{Na}_3\text{AlF}_6]{\text{dpmc}} 2\text{Al} + \frac{3}{2}\text{O}_2$

2) $2\text{Al} + \text{Ca}(\text{OH})_2 + 2\text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{Ca}(\text{AlO}_2)_2 + 3\text{H}_2 \uparrow$

3) $\text{Ca}(\text{AlO}_2)_2 + 2\text{HCl} + 2\text{H}_2\text{O} \rightarrow 2\text{Al}(\text{OH})_3 \downarrow + \text{CaCl}_2$

4) $\text{Al}(\text{OH})_3 + 3\text{HCl} \rightarrow \text{AlCl}_3 + 3\text{H}_2\text{O}$

5) $\text{AlCl}_3 + 3\text{AgNO}_3 \rightarrow \text{Al}(\text{NO}_3)_3 + 3\text{AgCl} \downarrow$

6) $3\text{Mg} + 2\text{AlCl}_3 \rightarrow 2\text{Al} + 3\text{MgCl}_2$

❸ 1) $2\text{Zn} + \text{O}_2 \xrightarrow{\text{t}^\circ} 2\text{ZnO}$
Hoặc viết: $\text{Zn} + \text{H}_2\text{O} \xrightarrow{\text{t}^\circ} \text{ZnO} + \text{H}_2 \uparrow$

- 2) $\text{ZnO} + 2\text{NaOH} \rightarrow \text{Na}_2\text{ZnO}_2 + \text{H}_2\text{O}$
 3) $\text{Na}_2\text{ZnO}_2 + 2\text{HCl} \xrightarrow{\text{và dù}} \text{Zn(OH)}_2\downarrow + 2\text{NaCl}$
 4) $\text{Zn(OH)}_2 + 2\text{NaOH} \rightarrow \text{Na}_2\text{ZnO}_2 + 2\text{H}_2\text{O}$
 $\quad \quad \quad \text{H}_2\text{ZnO}_2$
 5) $\text{Zn(OH)}_2 + 4\text{NH}_3 \rightarrow [\text{Zn}(\text{NH}_3)_4](\text{OH})_2$
 6) $\text{Zn} + 2\text{NaOH} \rightarrow \text{Na}_2\text{ZnO}_2 + \text{H}_2\uparrow$
 7) $\text{Zn} + 4\text{NH}_4\text{OH} \rightarrow [\text{Zn}(\text{NH}_3)_4](\text{OH})_2 + \text{H}_2\uparrow + 2\text{H}_2\text{O}$
 8) 1) $4\text{Cr} + 3\text{O}_2 \xrightarrow{t^o} 2\text{Cr}_2\text{O}_3$
 2) $\text{Cr}_2\text{O}_3 + 2\text{NaOH} \rightarrow 2\text{NaCrO}_2 + \text{H}_2\text{O}$
 3) $\text{NaCrO}_2 + \text{CO}_2 + 2\text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{Cr(OH)}_3\downarrow + \text{NaHCO}_3$
 4) $\text{Cr(OH)}_3 + \text{NaOH} \rightarrow \text{NaCrO}_2 + 2\text{H}_2\text{O}$
 $\quad \quad \quad \text{HCrO}_2 \cdot \text{H}_2\text{O}$
 5) $2\text{Cr(OH)}_3 \xrightarrow{t^o} \text{Cr}_2\text{O}_3 + 3\text{H}_2\text{O}$
 6) $\text{Cr}_2\text{O}_3 + 2\text{Al} \xrightarrow{t^o} \text{Al}_2\text{O}_3 + 2\text{Cr}$
 7) $\text{Cr(OH)}_3 + 3\text{HCl} \rightarrow \text{CrCl}_3 + 3\text{H}_2\text{O}$
 8) $2\text{Cr} + 3\text{Cl}_2 \xrightarrow{t^o} 2\text{CrCl}_3$

§22. SẮT, ĐỒNG

I. VỊ TRÍ, CẤU TAO

<i>Nguyên tố</i>	Fe	Cu
<i>Cấu hình lớp electron bên ngoài</i>	$3d^6 4s^2$	$3d^{10} 4s^1$

- Sắt là kim loại hoạt động hóa học trung bình, phân lớp electron d chưa bão hòa có 4 electron độc thân và lớp ngoài cùng có 2 electron. Do đó Fe có nhiều mức oxi hóa +2, +3, +6 (K_2FeO_4 kali ferat).

- Đồng là kim loại kém hoạt động, có thể tạo hợp chất Cu (I) và Cu (II). Trong đó Cu (II) bền.

II. TÍNH CHẤT HÓA HỌC

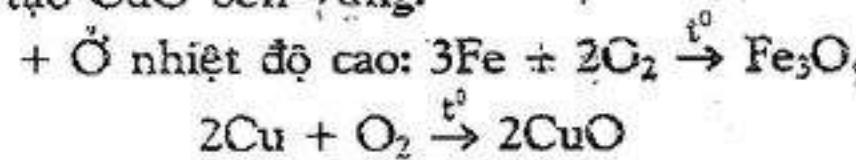
1. Tác dụng với phi kim

a) Tác dụng với oxi:

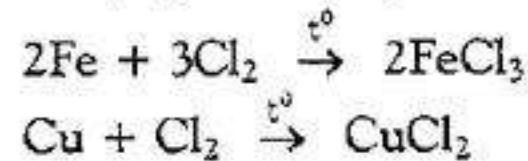
- Ở nhiệt độ thường: Khi tạo gỉ sét trong không khí ẩm
- $$4\text{Fe} + 3\text{O}_2 + 2\text{H}_2\text{O} \rightarrow 2(\text{Fe}_2\text{O}_3 \cdot n\text{H}_2\text{O})$$

Do Cu tác dụng trực tiếp với oxi, nên khi tách Cu ra khỏi hỗn hợp Ag, Cu người ta thường đốt hỗn hợp, Ag không tác dụng với oxi. Giảm hỗn hợp sau phản ứng tác dụng với dung dịch HCl, lọc ta được Ag, điện phân dung dịch nước lọc ta được Cu.

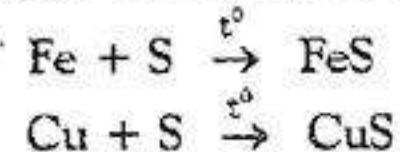
Cu tạo CuO bền vững.



b) Tác dụng với halogen:



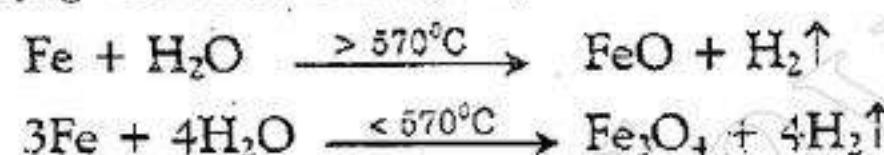
c) Tác dụng với C, S, N... (khi đun nóng)



2. Tác dụng với nước và dung dịch axit

a) Tác dụng với nước:

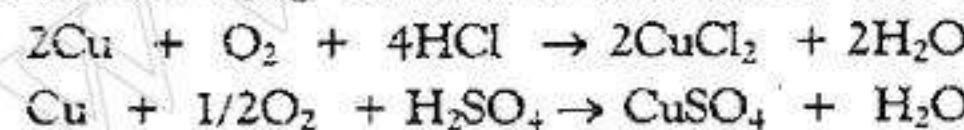
Fe tác dụng với nước ở nhiệt độ cao:



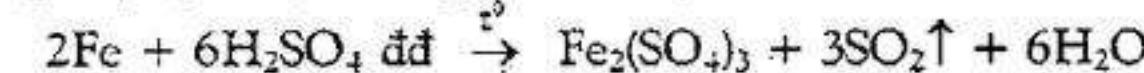
Cu không tác dụng với nước.

b) Tác dụng với dung dịch axit:

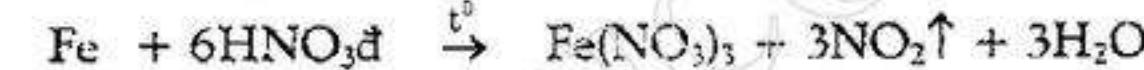
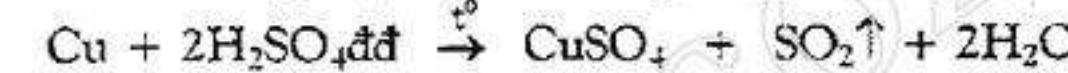
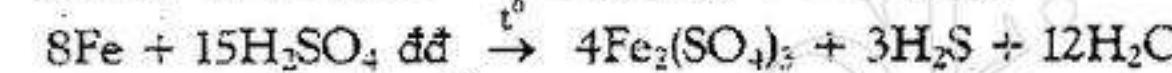
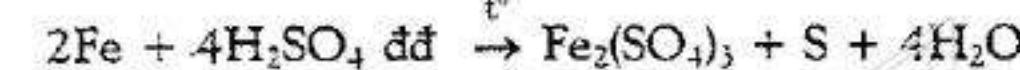
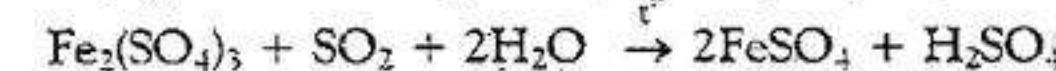
- Fe cũng như Cr, Al không tác dụng với HNO_3 đặc, nguội và H_2SO_4 đặc, nguội (Do lớp màng oxit rất bền).
- Với HCl và H_2SO_4 loãng Fe phản ứng cho muối Fe^{2+} , Cu không tác dụng. Cu chỉ tác dụng với hai axit trên khi có mặt oxi



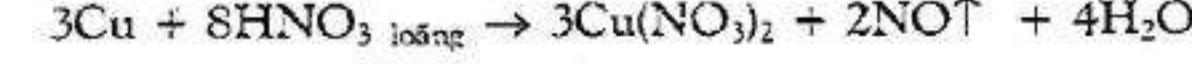
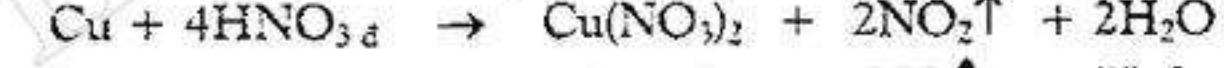
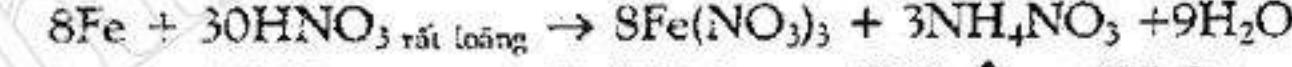
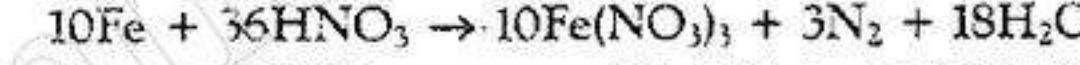
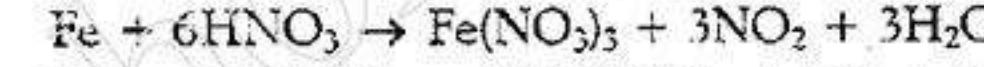
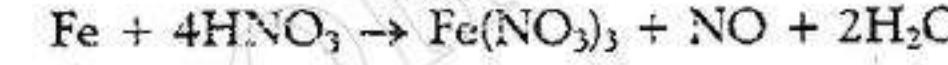
• Với H_2SO_4 đậm đặc, nóng và HNO_3 :



Do tác dụng khử của SO_2 nên có thể tạo FeSO_4 :

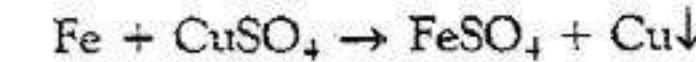


• Với dung dịch HNO_3 loãng:



3. Tác dụng với dung dịch muối

Sắt, đồng có thể đẩy được các kim loại hoạt động hóa học yếu hơn ra khỏi dung dịch muối của chúng.



III. HỢP KIM CỦA SẮT VÀ ĐỒNG

- Sắt hòa tan một lượng nhỏ cacbon (2-5%) silic, photpho, lưu huỳnh cho ta hợp kim là gang nếu lượng C (0,01-2%), Si, P, S rất ít thì cho ta thép.

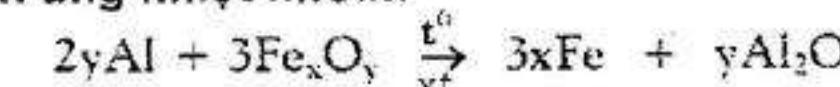
- Hợp kim của đồng với khoảng 10-50% Zn cho ta đồng thau, có độ dẻo cao và bền.

- Hợp kim của đồng với khoảng 3-20% Sn cho ta đồng thiếc để đúc.

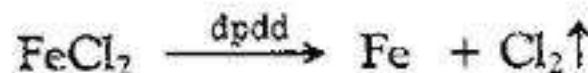
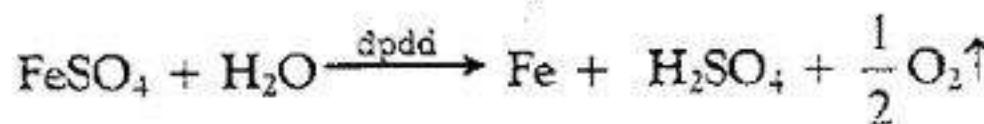
IV. ĐIỀU CHẾ

1. Fe

a) Phản ứng nhiệt nhôm:



b) Điện phân dung dịch muối sắt (II):

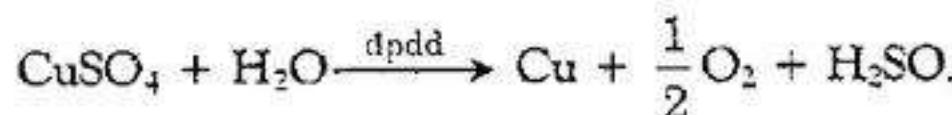
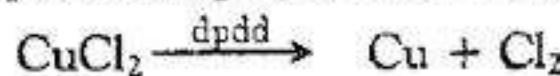


c) Dùng kim loại hoạt động mạnh hơn (trừ K, Na, Ba, Ca) Fe đẩy Fe khỏi dung dịch muối (Mg,...).

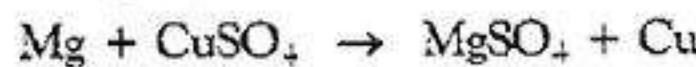
d) Khử các oxit bằng CO, H₂, cacbon ...

2. Cu

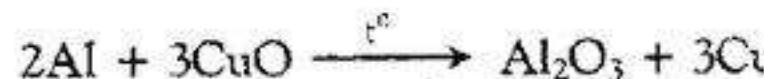
a) Điện phân dung dịch muối đồng: CuCl₂, CuSO₄...



b) Dùng kim loại hoạt động mạnh hơn Cu (trừ K, Na, Ca, Ba) đẩy đồng ra khỏi dung dịch muối



c) Phản ứng nhiệt nhôm



d) Khử các đồng oxit bằng CO, H₂, C (ở nhiệt độ cao)

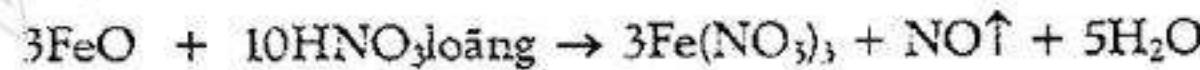


V. MỘT SỐ HỢP CHẤT QUAN TRỌNG

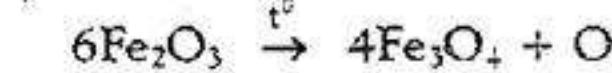
1. Oxit của các kim loại sắt, đồng

- Các oxit của kim loại Fe, Cu là những oxit bazơ tác dụng với dung dịch axit, ngoài các tính chất chung trên các oxit còn có những tính chất riêng biệt:

+ FeO vừa có tính khử, vừa có tính oxi hóa

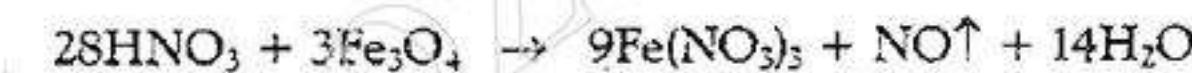


+ Fe₂O₃: Fe₂O₃ bị nhiệt phân chuyển thành Fe₃O₄

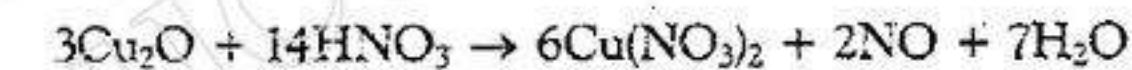


Fe₂O₃ có tính oxi hóa yếu, tác dụng được với các chất khử Al, CO, H₂... ở nhiệt độ cao.

+ Fe₃O₄ (FeO, Fe₂O₃) có tính khử khi tác dụng với các axit có tính oxi hóa:

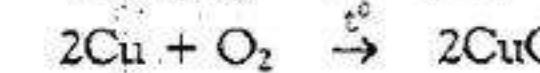
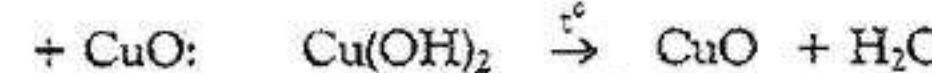
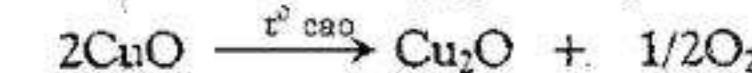
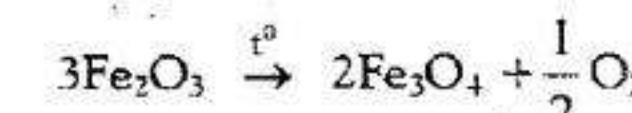
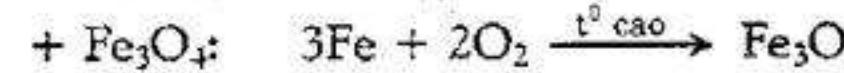
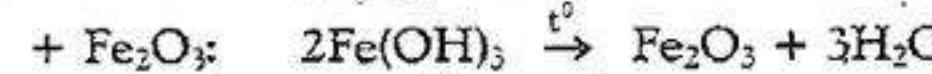
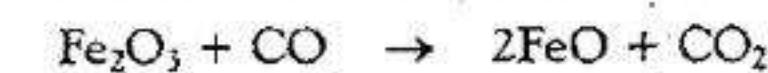
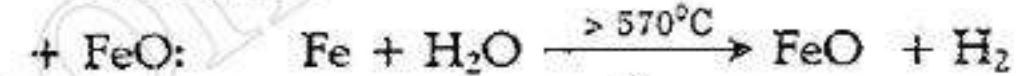


+ Cu₂O có tính khử:



+ CuO có tính oxi hóa: CuO + H₂ $\xrightarrow{t^\circ}$ Cu + H₂O

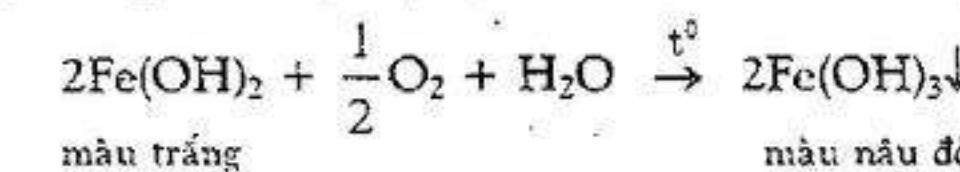
• Điều chế:

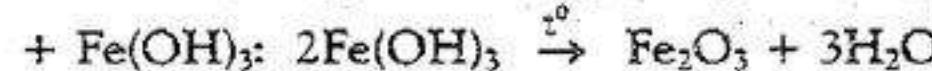
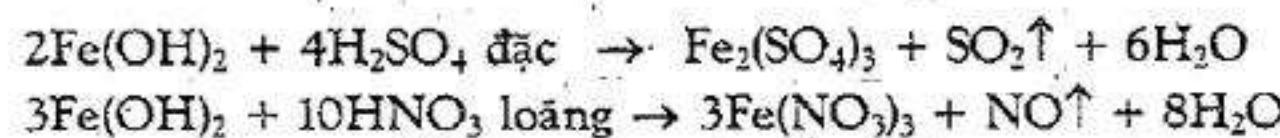


2. Hiđroxit của sắt, đồng

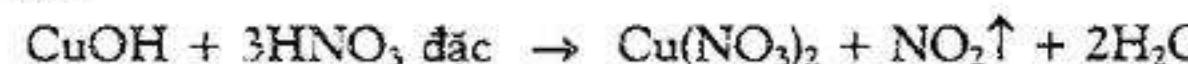
- Các hiđroxit của Fe, Cu đều có tính bazơ nên tác dụng với dung dịch axit.

+ Fe(OH)₂: Fe(OH)₂ có tính khử, tác dụng với các chất oxi hóa như O₂ không khí, H₂SO₄ đặc, HNO₃...





+ CuOH: Chất kết tủa màu vàng, có tính khử khi tác dụng với chất oxi hóa.



+ Cu(OH)₂: Chất kết tủa màu xanh, tan dễ dàng trong NH₃ (giống như Zn(OH)₂) tạo nước Svâyde có khả năng hòa tan xenlulozo.

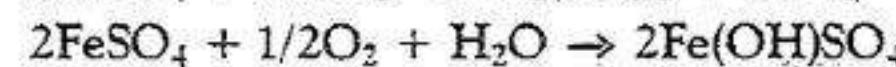
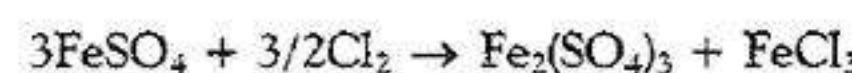
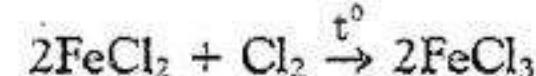
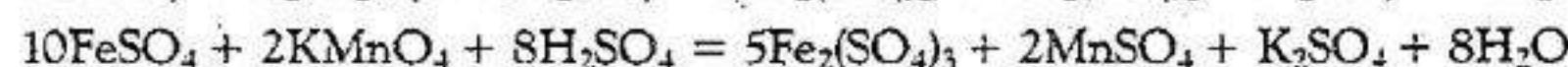
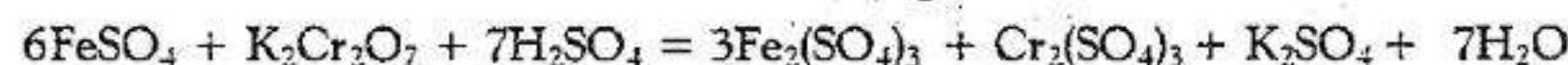


• Điều chế các hiđroxit của sắt, đồng: Thông thường người ta cho muối của các kim loại trên tác dụng với dung dịch kiềm.

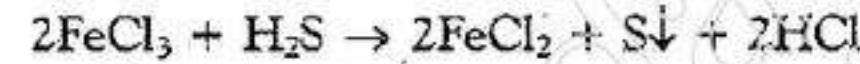
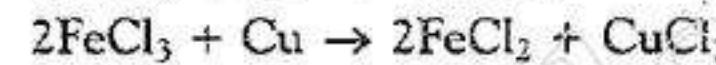
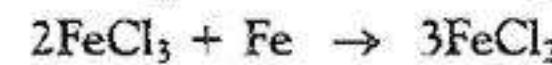
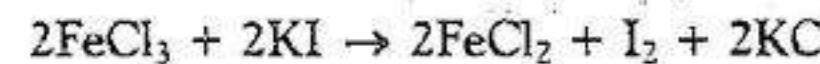
3. Các muối của sắt, đồng

• Các muối sắt kết tinh từ dung dịch thường ở dạng tinh thể ngậm nước: FeSO₄.7H₂O; FeCl₃.6H₂O...

+ Muối Fe²⁺: Là chất khử khi tác dụng với các chất oxi hóa



+ Muối Fe³⁺: Là chất oxi hóa khi tác dụng với các chất khử

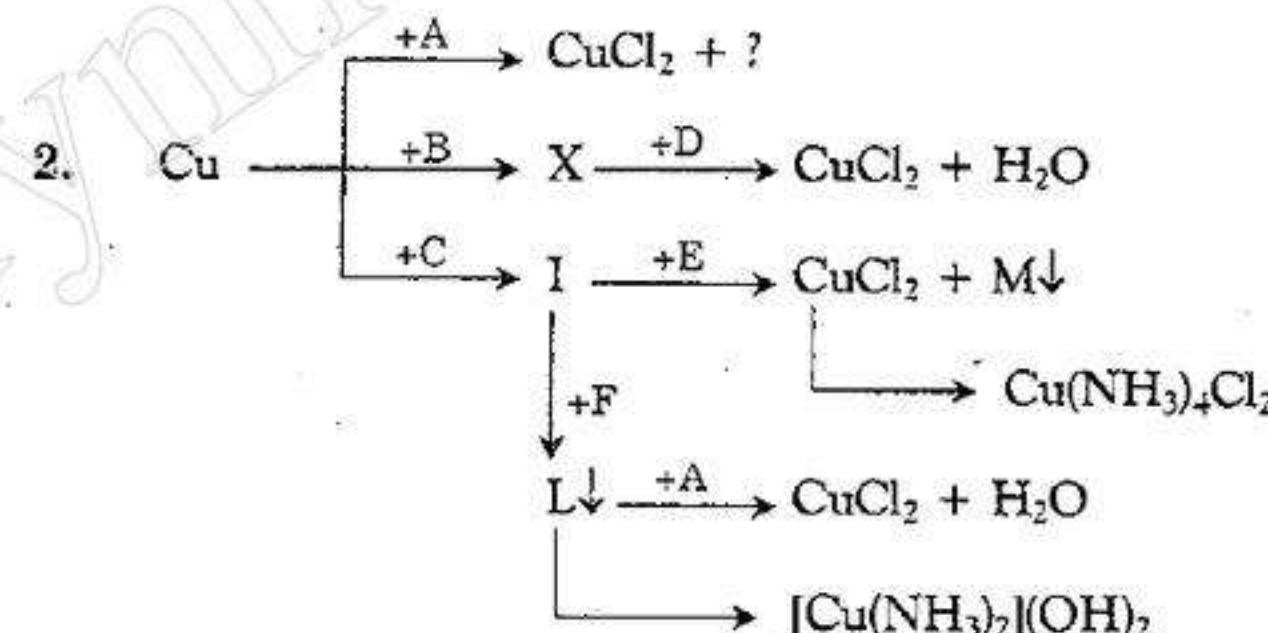
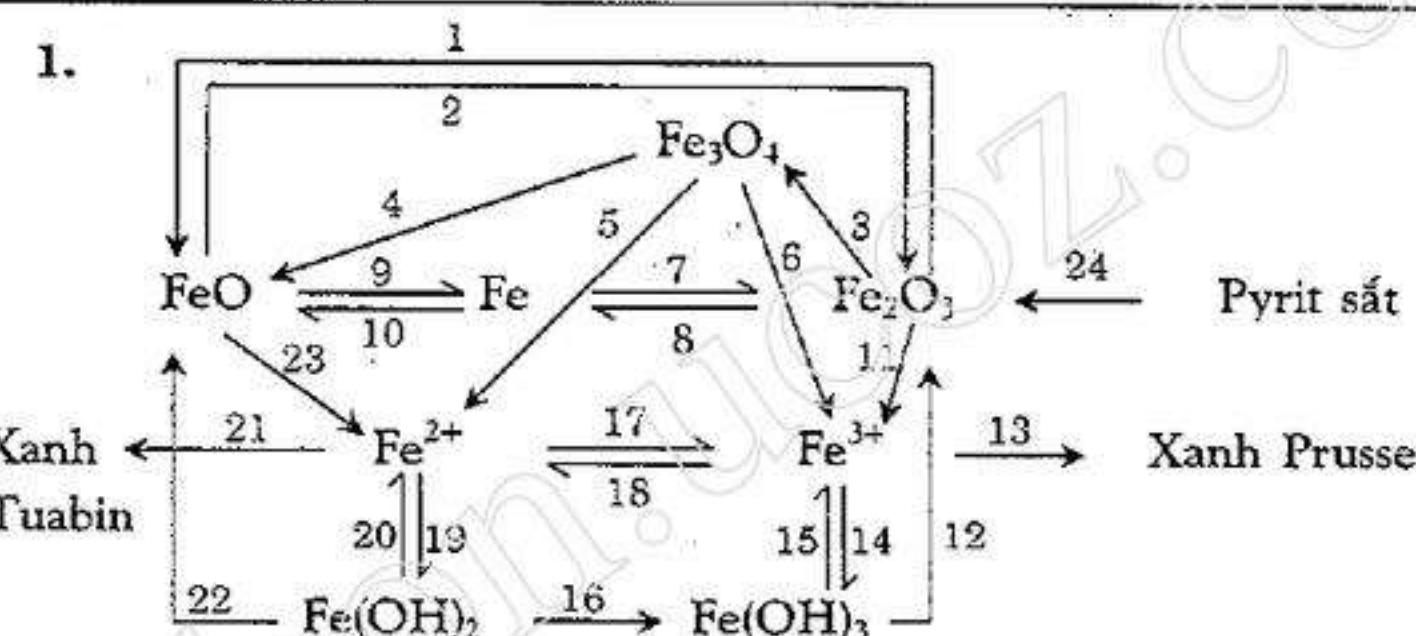


Muối sắt (III) dễ bị thủy phân tương tự như muối nhôm (III) và muối crom (III).

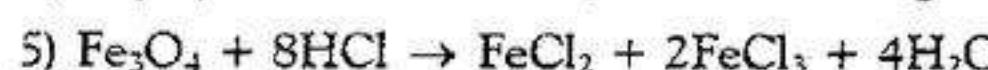
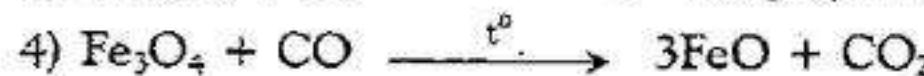
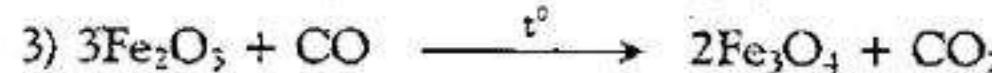
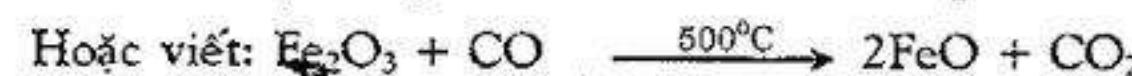
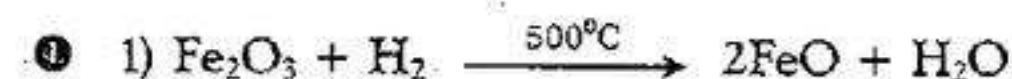


• Muối đồng (II) kết tinh từ dung dịch thường ở dạng tinh thể ngậm nước như CuSO₄.5H₂O.

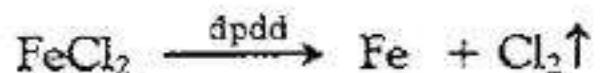
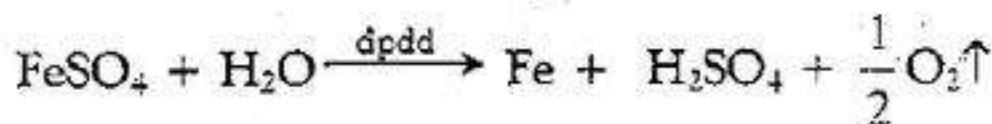
BÀI TẬP VỀ SẮT VÀ ĐỒNG



GIẢI



b) Điện phân dung dịch muối sắt (II):

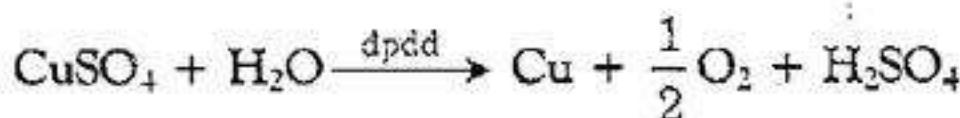
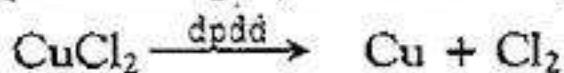


c) Dùng kim loại hoạt động mạnh hơn (trừ K, Na, Ba, Ca) Fe đẩy Fe khỏi dung dịch muối (Mg,...).

d) Khử các oxit bằng CO, H₂, cacbon ...

2. Cu

a) Điện phân dung dịch muối đồng: CuCl₂, CuSO₄...



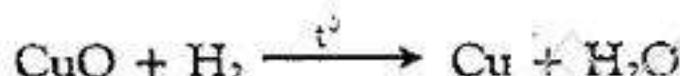
b) Dùng kim loại hoạt động mạnh hơn Cu (trừ K, Na, Ca, Ba) đẩy đồng ra khỏi dung dịch muối



c) Phản ứng nhiệt nhôm



d) Khử các đồng oxit bằng CO, H₂, C (ở nhiệt độ cao)

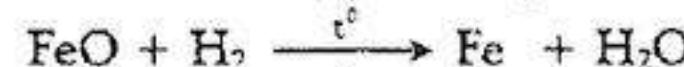
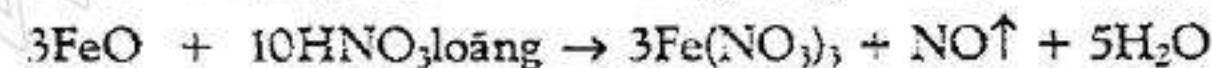


V. MỘT SỐ HỢP CHẤT QUAN TRỌNG

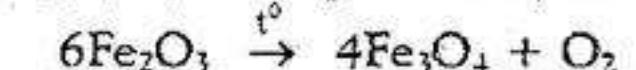
1. Oxit của các kim loại sắt, đồng

- Các oxit của kim loại Fe, Cu là những oxit bazơ tác dụng với dung dịch axit, ngoài các tính chất chung trên các oxit còn có những tính chất riêng biệt:

+ FeO vừa có tính khử, vừa có tính oxi hóa

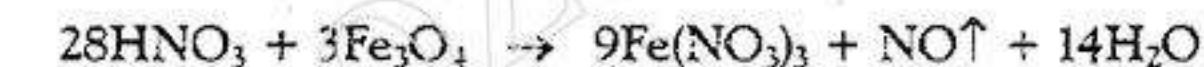


+ Fe₂O₃; Fe₂O₃ bị nhiệt phân chuyển thành Fe₃O₄

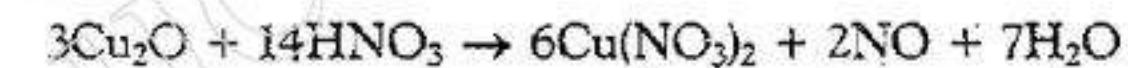


Fe₂O₃ có tính oxi hóa yếu, tác dụng được với các chất khử Al, CO, H₂... ở nhiệt độ cao.

+ Fe₃O₄ (FeO, Fe₂O₃) có tính khử khi tác dụng với các axit có tính oxi hóa:

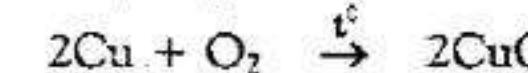
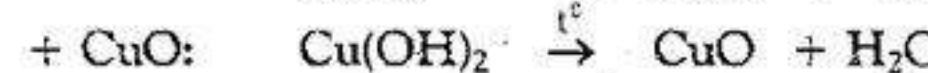
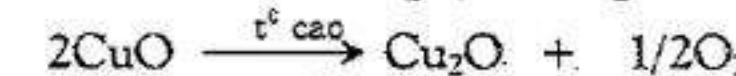
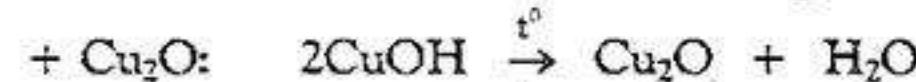
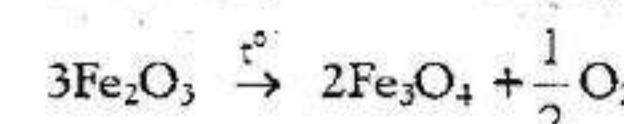
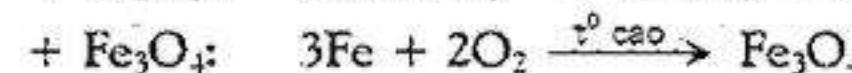
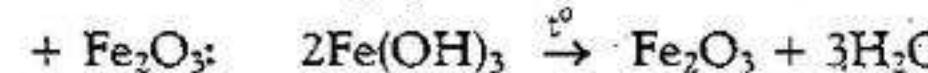
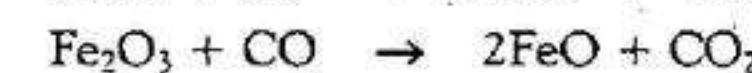
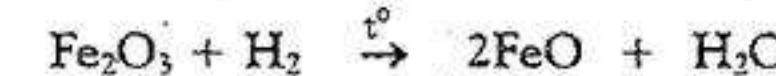
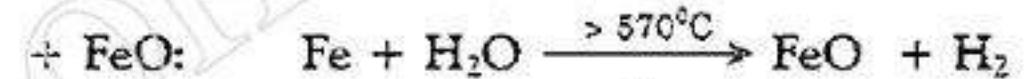


+ Cu₂O có tính khử:



+ CuO có tính oxi hóa: CuO + H₂ $\xrightarrow{t^\circ}$ Cu + H₂O

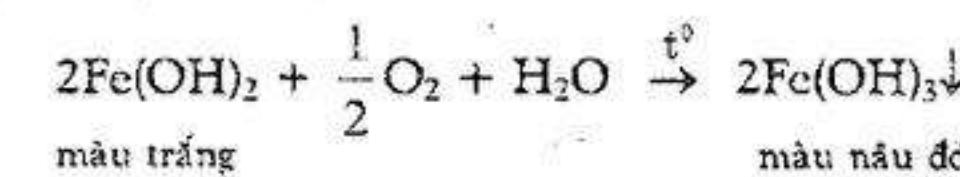
• Điều chế:

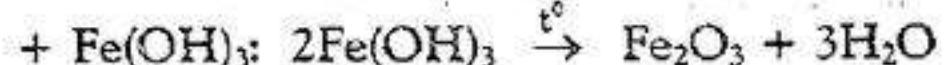
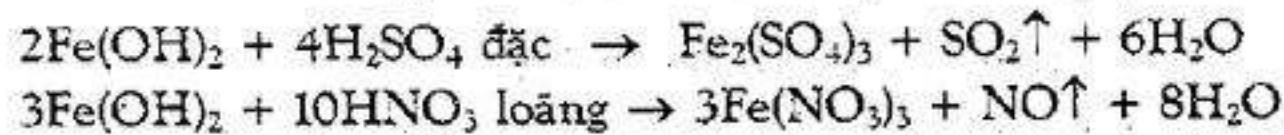


2. Hiđroxit của sắt, đồng

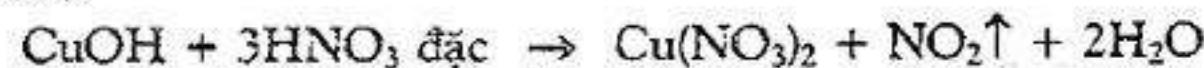
- Các hiđroxit của Fe, Cu đều có tính bazơ nên tác dụng với dung dịch axit.

+ Fe(OH)₂: Fe(OH)₂ có tính khử, tác dụng với các chất oxi hóa như O₂ không khí, H₂SO₄ đặc, HNO₃...





+ CuOH: Chất kết tủa màu vàng, có tính khử khí tác dụng với chất oxi hóa.



+ $\text{Cu}(\text{OH})_2$: Chất kết tủa màu xanh, tan dễ dàng trong NH_3 (giống như $\text{Zn}(\text{OH})_2$) tạo nước Sväyde có khả năng hòa tan xenlulcoz.

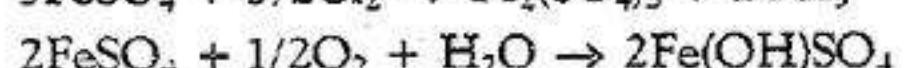
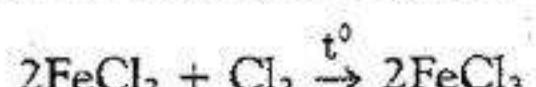
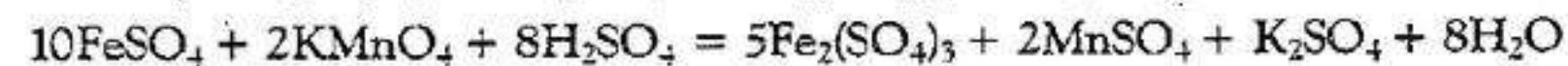
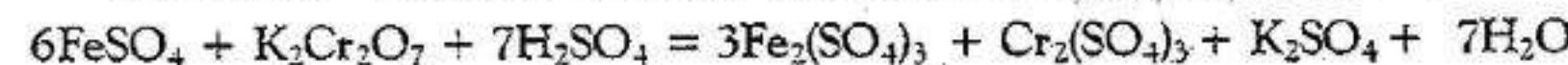


- Điều chế các hiđroxit của sắt, đồng: Thông thường người ta cho muối của các kim loại trên tác dụng với dung dịch kiềm.

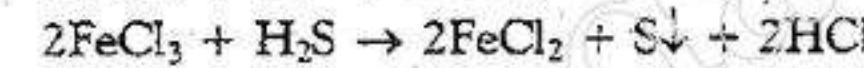
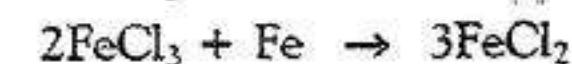
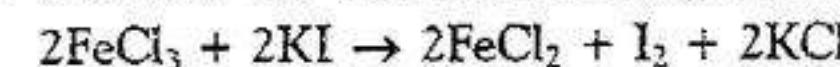
3. Các muối của sắt, đồng

- Các muối sắt kết tinh từ dung dịch thường ở dạng tinh thể ngâm nước: $\text{FeSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$; $\text{FeCl}_3 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$...

+ Muối Fe²⁺: Là chất khử khi tác dụng với các chất oxi hóa



+ Muối Fe³⁺: Là chất oxi hóa khi tác dụng với các chất khử

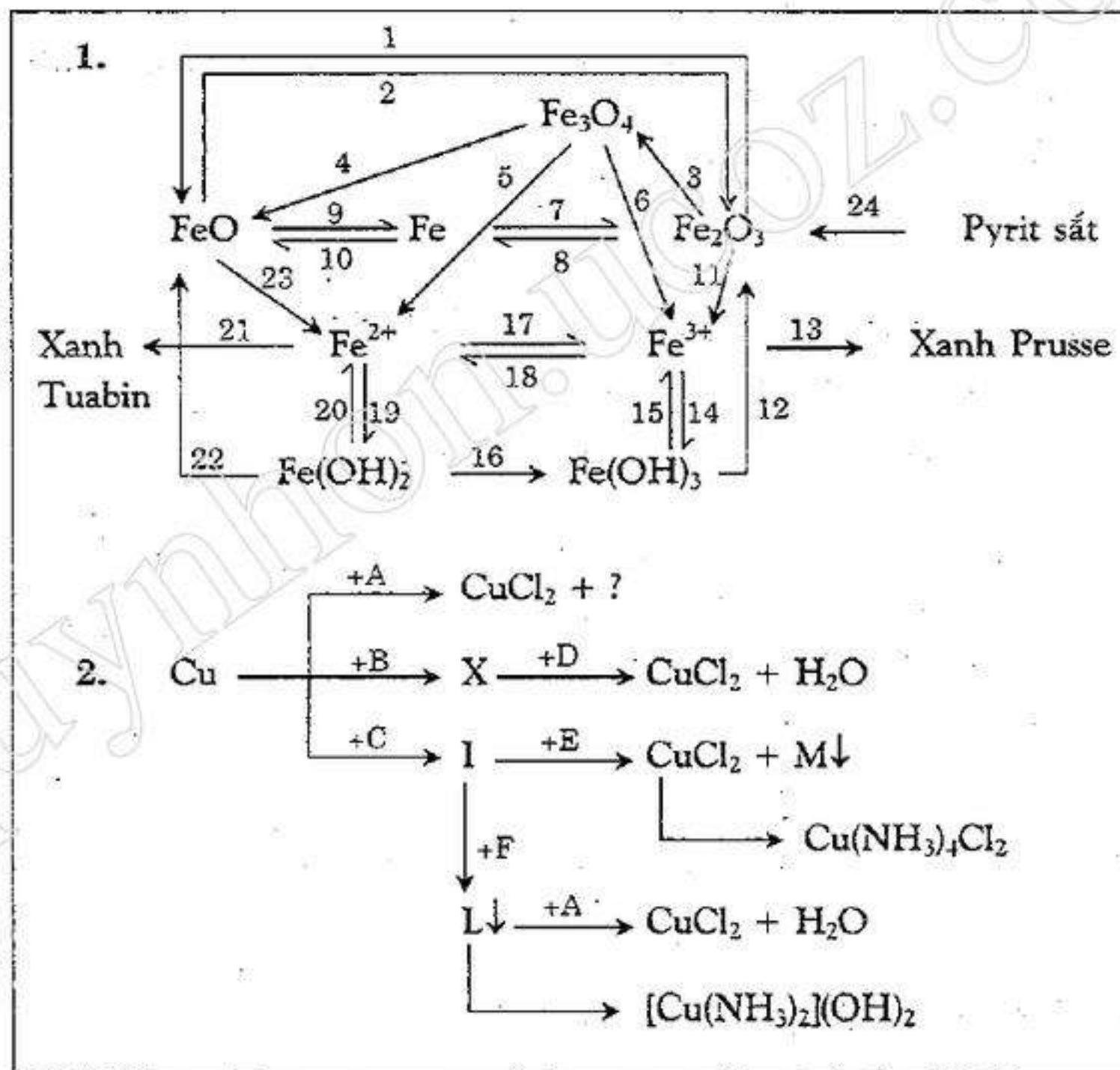


Muối sắt (III) dễ bị thủy phân tương tự như muối nhôm (III) và muối crom (III).



- Muối đồng (II) kết tinh từ dung dịch thường ở dạng tinh thể ngâm nước như $\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$.

BÀI TẬP VỀ SẮT VÀ ĐỒNG



GIẢI

- ❶ 1) $\text{Fe}_2\text{O}_3 + \text{H}_2 \xrightarrow{500^\circ\text{C}} 2\text{FeO} + \text{H}_2\text{O}$
 Hoặc viết: $\text{Fe}_2\text{O}_3 + \text{CO} \xrightarrow{500^\circ\text{C}} 2\text{FeO} + \text{CO}_2$

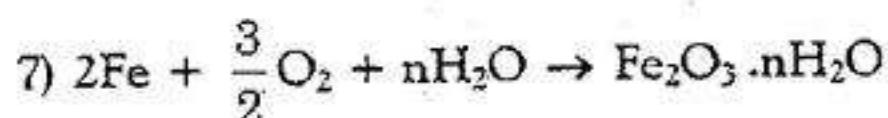
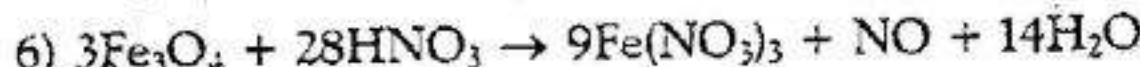
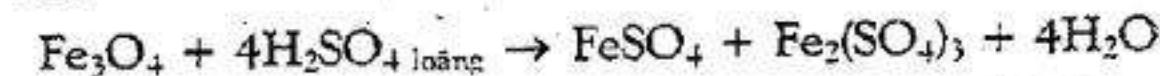
2) $4\text{FeO} + \text{O}_2 \xrightarrow{t^\circ} 2\text{Fe}_2\text{O}_3$

3) $3\text{Fe}_2\text{O}_3 + \text{CO} \xrightarrow{t^\circ} 2\text{Fe}_3\text{O}_4 + \text{CO}_2$

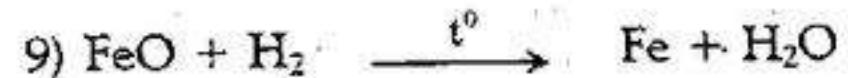
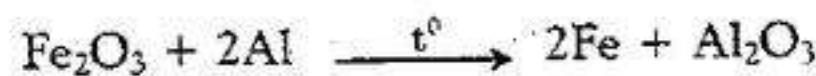
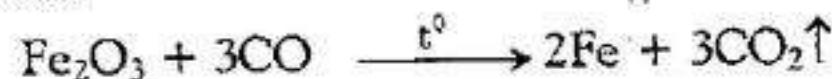
4) $\text{Fe}_3\text{O}_4 + \text{CO} \xrightarrow{t^\circ} 3\text{FeO} + \text{CO}_2$

5) $\text{Fe}_3\text{O}_4 + 8\text{HCl} \rightarrow \text{FeCl}_2 + 2\text{FeCl}_3 + 4\text{H}_2\text{O}$

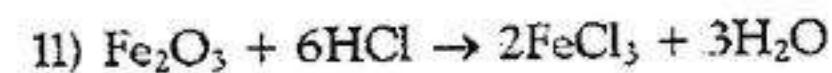
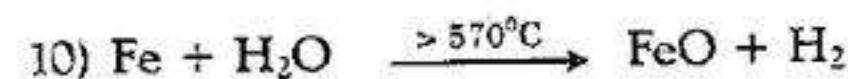
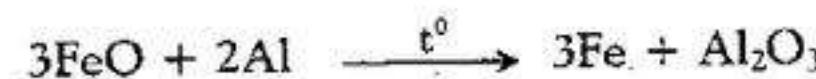
Hoặc viết:



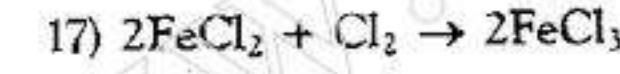
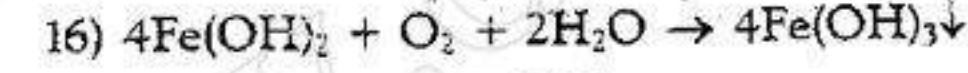
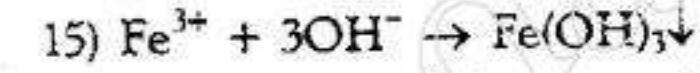
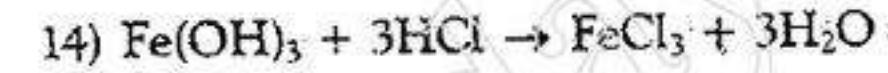
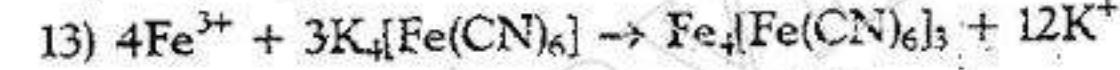
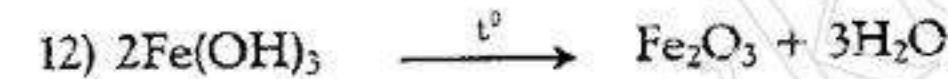
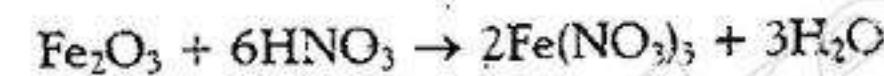
Hoặc viết:



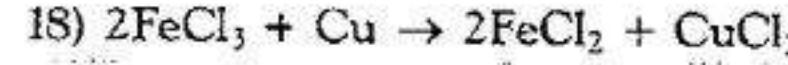
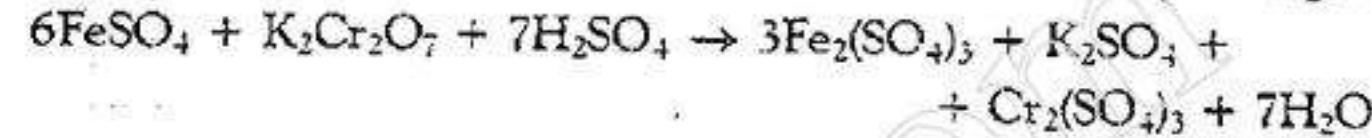
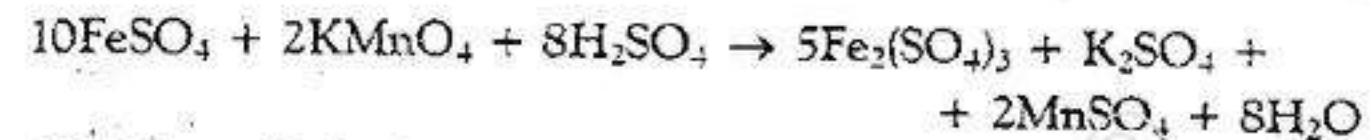
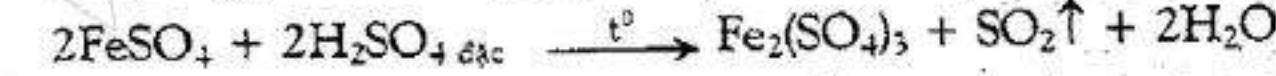
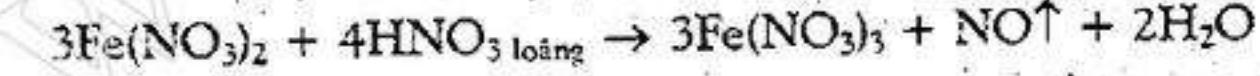
Hoặc viết:



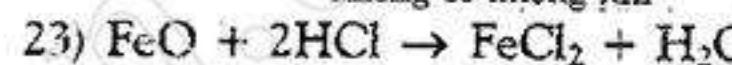
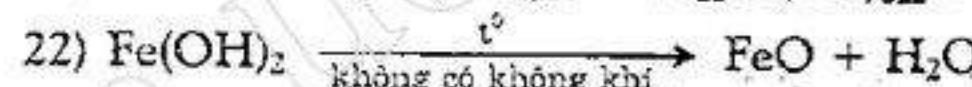
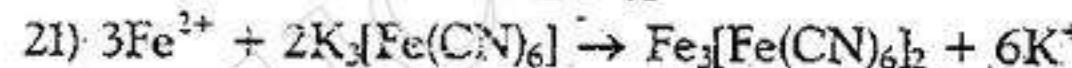
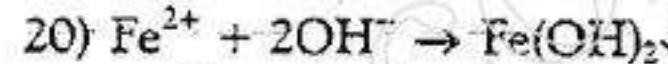
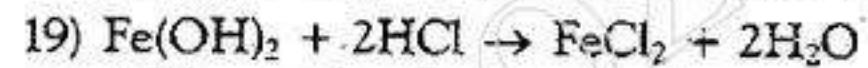
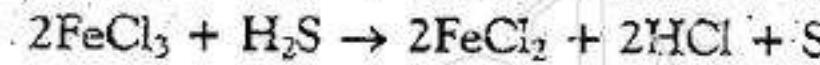
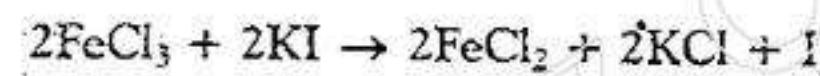
Hoặc viết:



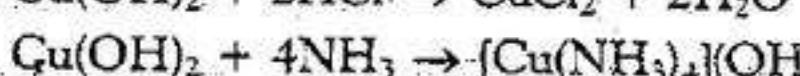
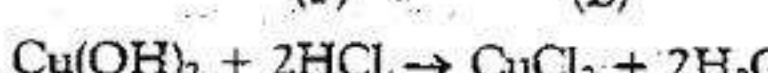
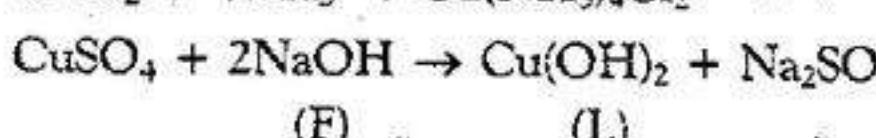
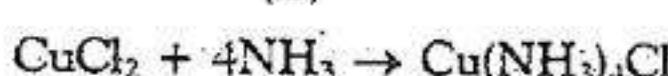
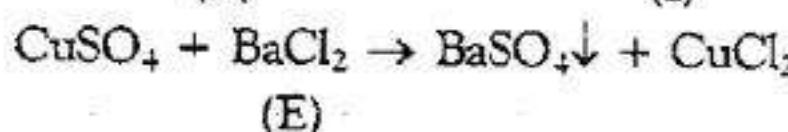
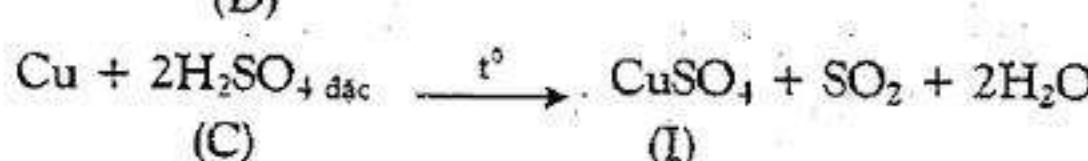
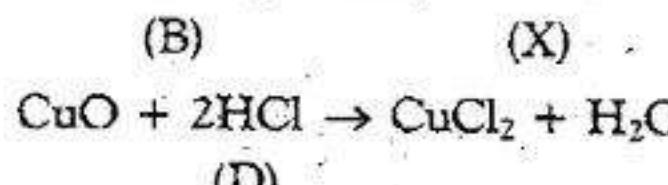
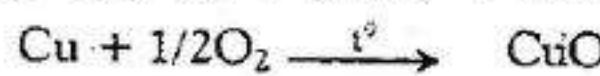
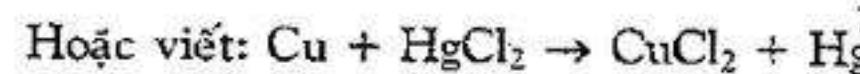
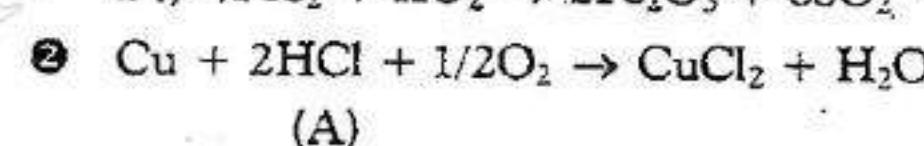
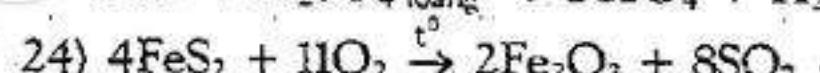
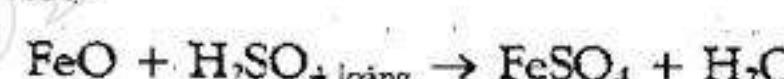
Hoặc viết:



Hoặc viết:



Hoặc viết:



Chương

V

PHI KIM

§23. PHÂN NHÓM CHÍNH NHÓM VII (VIIA)

Gồm các nguyên tố: $_9F$, $_{17}Cl$, $_{35}Br$, $_{53}I$, $_{85}At$ (Nhóm halogen)

I. MỘT SỐ ĐẶC ĐIỂM CỦA PHÂN NHÓM CHÍNH NHÓM VII

1. Các nguyên tố trong phân nhóm chính nhóm VII

- Phân nhóm chính nhóm VII của hệ thống tuần hoàn gồm các nguyên tố flo, clo, iod, atatin. Chúng có tên halogen nghĩa là “tạo muối”, do khả năng hóa hợp với các kim loại kiềm tạo ra muối điển hình, ví dụ $NaCl$. Tên của mỗi nguyên tố lại bộc lộ tính chất nổi bật của chúng. Ví dụ: brom là hơi, iod là màu tím.

Tên các nguyên tố	Trạng thái vật lí ở điều kiện thường	Số oxi hóa
Flo	Khi màu lục nhạt	-1
Clo	Khí màu vàng lục	-1, +1, +3, +5, +7
Brom	Lỏng màu đỏ nâu	-1, +1, +3, +5, +7
Iod	Tinh thể màu tím đen (thăng hoa)	-1, +1, +3, +5, +7
Atatin	Tinh thể màu xanh đen	+1, +3, +5, +7

2. Cấu tạo nguyên tử của các nguyên tố trong phân nhóm chính nhóm VII

- Nguyên tử của các halogen đều có 7 electron ở lớp ngoài cùng ($ns^2 np^5$) là những phi kim điển hình. Khuynh hướng mạnh của chúng là kết hợp thêm 1 electron để bão hòa lớp electron ngoài cùng, tạo dễ dàng một anion X^- rất bền: $X + e \rightarrow X^-$

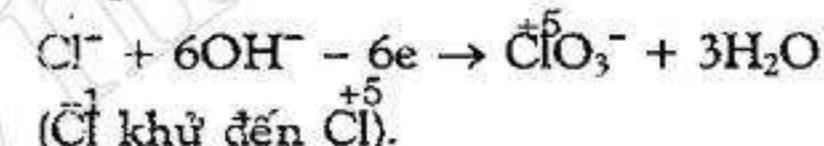
- Các halogen có tính oxi hóa mãnh liệt và thực tế cho thấy chúng dễ dàng liên kết điện hóa với các kim loại và luôn oxi hóa các kim loại đến hóa trị cực đại.

- Các halogen thể hiện những mức độ oxi hóa khác nhau rõ rệt khi đi từ flo đến iod, mỗi halogen đẩy được halogen đứng sau nó ra khỏi muối halogenua. Flo luôn luôn có mức oxi hóa -1 trong các hợp chất của nó, vì trong tất cả các nguyên tố nó có độ âm điện cao nhất (trong cấu tạo nguyên tử không có phân mức đ). Các halogen còn lại thể hiện mức oxi hóa khác nhau từ -1 đến +7.

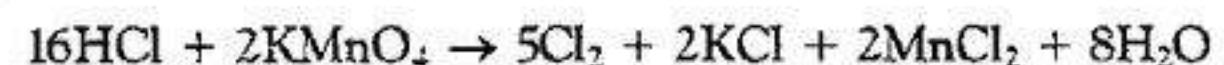
- Khả năng khử của các ion tích điện âm, có điện tích như nhau tăng lên theo sự tăng bán kính nguyên tử, trong nhóm halogen ion I^- có khả năng khử lớn hơn so với ion Br^- và Cl^- , còn F^- thì thể hiện tính khử yếu.

- Khả năng khử của các ion còn phụ thuộc vào môi trường:

- Môi trường bazơ:



• Với môi trường axit khử đến số oxi hóa bằng 0:



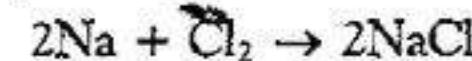
II. TÍNH CHẤT HÓA HỌC CỦA HALOGEN

1. Tác dụng với đơn chất

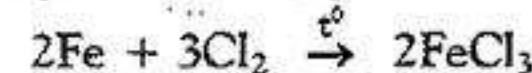
a) Phản ứng với kim loại

- Các halogen hoạt động hóa học mạnh do phân tử của chúng phân li tương đối dễ dàng thành nguyên tử, nguyên tử có tính chất hóa học rất mạnh.

- Phản ứng kết hợp halogen với kim loại xảy ra đặc biệt nhanh và thoát ra nhiệt lượng lớn:

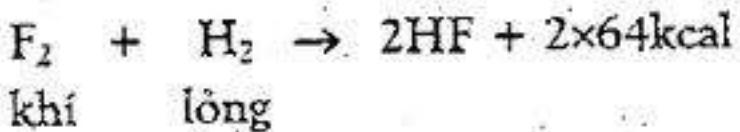


- Khi kết hợp với kim loại, các halogen oxi hóa các kim loại đến hóa trị cực đại của kim loại.

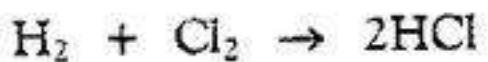


b) Phản ứng với phi kim

- Phản ứng quan trọng nhất là phản ứng với hiđro, flo phản ứng với hiđro ngay ở nhiệt độ rất thấp, phản ứng phát nổ và tỏa năng lượng lớn, nhiệt độ cao đến 4500°C .

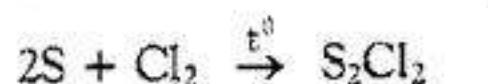
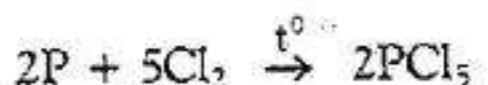
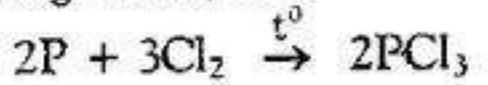


- Hỗn hợp $\text{Cl}_2 + \text{H}_2$, thể tích mỗi khí bằng nhau, đưa ngoài ánh nắng dễ nổ.



- Cl_2 , Br_2 và I_2 không phản ứng trực tiếp với O_2 , N_2 , C.

- Phản ứng với P, S:

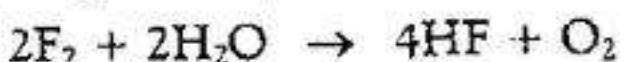


(Nước clo đậm đà sôi với P, oxi hóa được P đến hóa trị cực đại H_3PO_4).

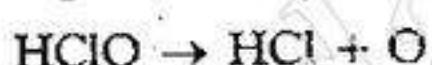
2. Tác dụng với hợp chất

a) Phản ứng với nước

Nước bị flo phản hủy:

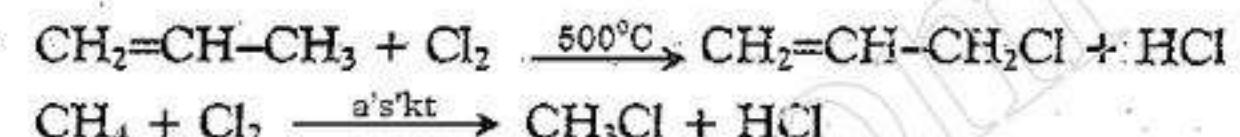
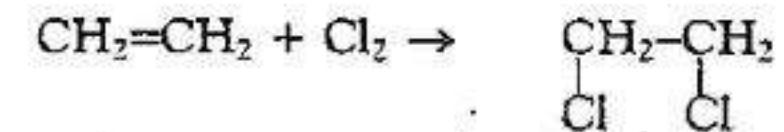
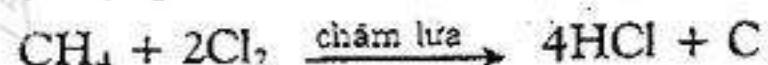


Clo, brom và iot phản hủy nước theo một cách phức tạp hơn, nó thay thế khó khăn hiđro của nước.

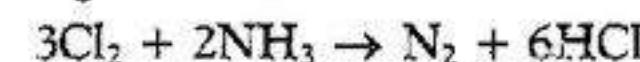


b) Phản ứng với hợp chất hữu cơ và amoniac

- Phản ứng với chất hữu cơ như hiđrocacbon, clo có thể cho các phản ứng hủy, cộng và thế.



- Phản ứng với amoniac:



c) Phản ứng với axit

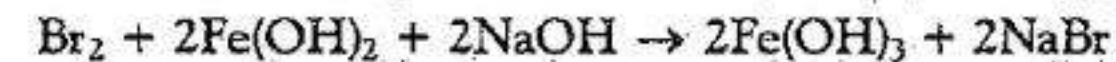
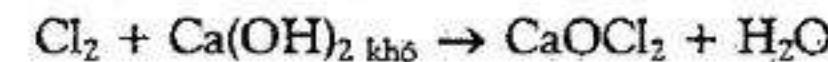
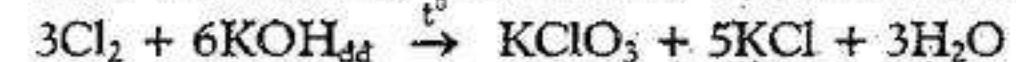
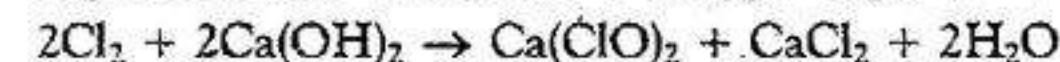
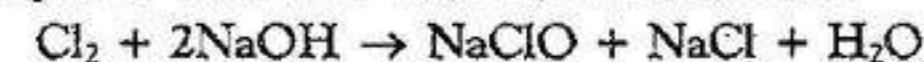
- Là chất oxi hóa khi tác dụng với các axit có tính khử mạnh



- Khi tác dụng với dung dịch HNO_3 , flo thể hiện tính oxi hóa mạnh: $\text{F}_2 + \text{HNO}_3 \rightarrow \text{HF} + \text{FONO}_2$

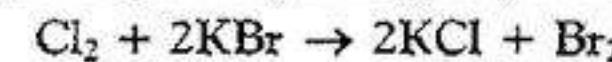
d) Phản ứng với dung dịch bazơ

Các halogen là chất khử hoặc tự oxi hóa-khử:

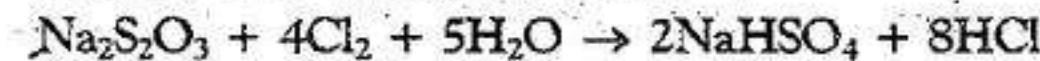
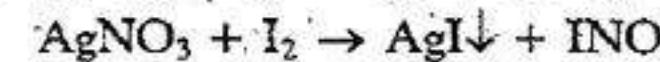
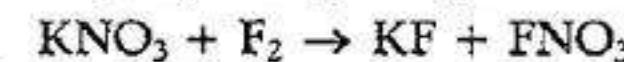
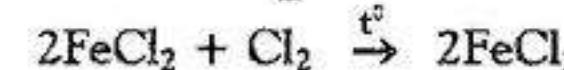
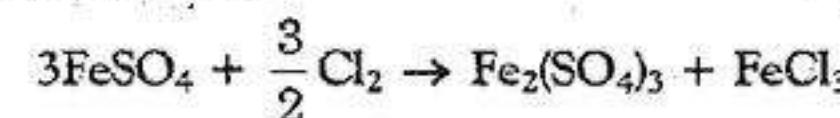


e) Phản ứng với dung dịch muối

- Halogen mạnh đẩy halogen yếu hơn ra khỏi dung dịch muối



- Khi phản ứng với các dung dịch muối, các halogen thể hiện vai trò chất oxi hóa mạnh.

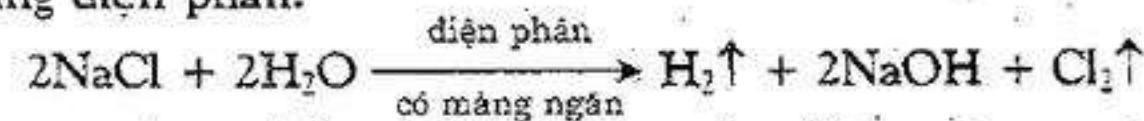


Natri thiosunfat

III. ĐIỀU CHẾ HALOGEN

1. Điện phân có màng ngăn dung dịch muối halogenua của kim loại kiềm

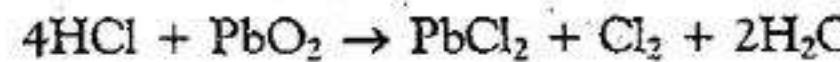
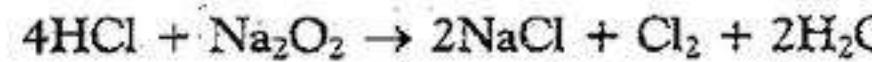
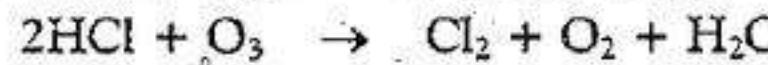
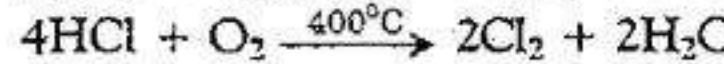
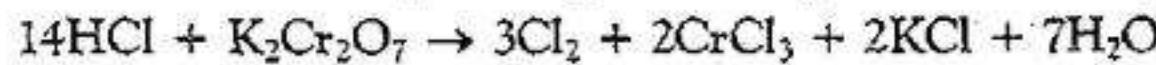
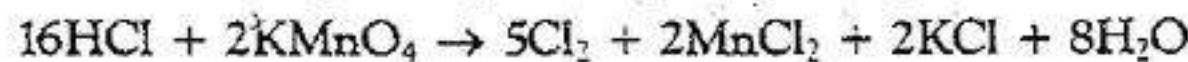
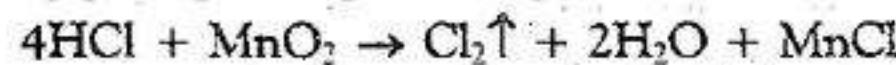
Flo, clo có độ âm điện cao, nên chỉ có thể điều chế được từ các hợp chất bằng điện phân.



Cl₂ ngày nay được điều chế một lượng lớn bằng phương pháp điện phân dung dịch muối NaCl hoặc KCl.

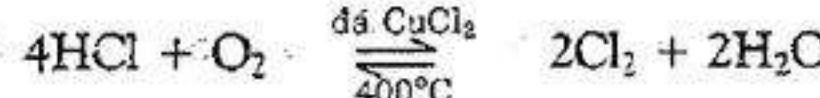
2. Từ axit HX

- Trong phòng thí nghiệm, người ta điều chế clo :



Tương tự ta có thể điều chế clo từ axit HCl với KClO₃.

- Oxi ở điều kiện thường không tác dụng rõ rệt với HCl, nhưng nếu cho HCl và O₂ qua ống có chứa viên đá bọt CuCl₂ để làm chất xúc tác ở 400°C thì xảy ra phản ứng:



Clo thoát ra khoảng 80%. Trước đây phản ứng này được dùng để sản xuất clo trong công nghiệp.

IV. CÁC HỢP CHẤT CỦA HALOGEN

1. Các hidro halogenua.

a) Tính chất hóa học

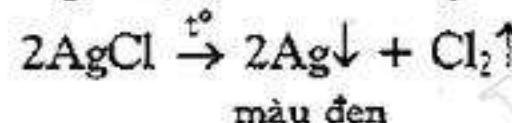
- Các hidro halogenua có công thức chung HX, rất dễ hòa tan trong nước thành dung dịch axit, điện li hoàn toàn trong dung dịch thể hiện tính axit mạnh (trừ HF).



- Hai tính chất noa học chủ yếu là tính axit của dung dịch và tính khử

Thứ tự tính axit và tính khử tăng dần HF, HCl, HBr, HI

- Để nhận biết các ion X⁻ người ta thường dùng dung dịch AgNO₃, để tạo kết tủa AgCl (màu trắng); AgBr (màu vàng nhạt) và AgI (màu vàng da cam), tất cả các muối này đều hóa đen khi chiếu sáng:



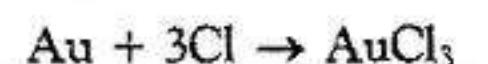
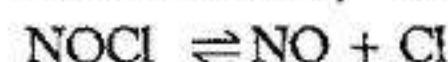
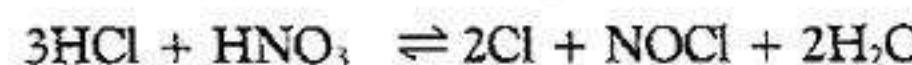
- Hầu hết các muối clorua đều tan trừ: PbCl₂; CuCl; Hg₂Cl₂; AgCl. Tính tan của bromua và iodua tương tự như clorua.

Lưu ý: Muối AgF tan trong nước, AgCl tan trong nước amoniac.



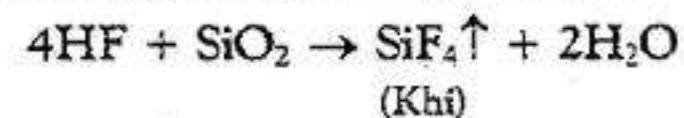
- Trong dãy HF – HCl – HBr – HI, độ dài liên kết tăng lên và năng lượng liên kết giảm xuống làm cho độ bền nhiệt của phân tử giảm xuống mạnh: HF chỉ phân hủy rõ rệt thành đơn chất ở trên 3500°C trong khi ở 1000°C độ phân hủy HCl là 0,014%, của HBr là 0,5% và của HI là 33%.

- Hỗn hợp 3 thể tích HCl đặc và 1 thể tích HNO₃ đặc được gọi là nước cường toan (hay cường thủy) có khả năng hòa tan được bạch kim và vàng.



- Tính chất hóa học riêng của HF:

Dung dịch HF có tính chất riêng khác hẳn với các dung dịch axit khác: nó tác dụng được với thạch anh và các chất chứa Si (như thủy tinh ...). Do có ái lực lớn của flo với Si mà có phản ứng trao đổi:

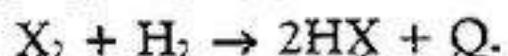


Phản ứng này dùng để khắc thủy tinh ...

b) Điều chế HX

(1) Phương pháp tổng hợp

Phương pháp này dựa vào ái lực mạnh của halogen với hidro.



Ở 18°C xác định được

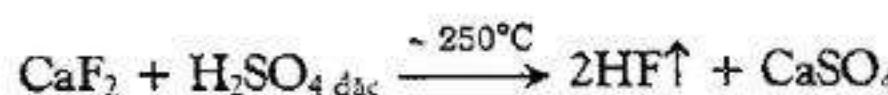
HX :	HF ;	HCl ;	HBr ;	HI.
Q :	+64kcal	+22,06kcal	+8,65kcal	-5,91kcal.

Phương pháp này áp dụng tốt với HF và HCl.

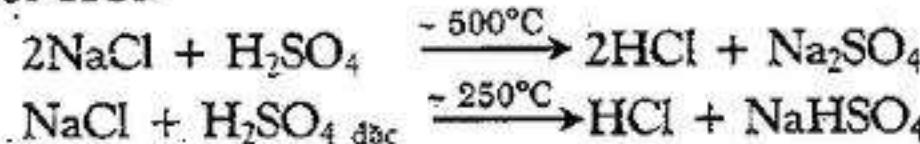
(2) Phương pháp axit tác dụng với các muối halogenua (Phương pháp "sunfat" cổ điển)

- Đối với HF, đây là phương pháp duy nhất để điều chế nó, đi từ

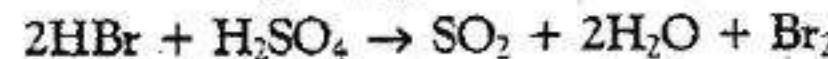
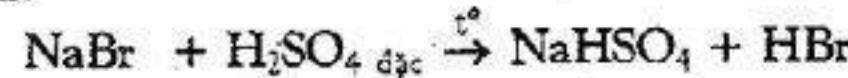
CaF₂:



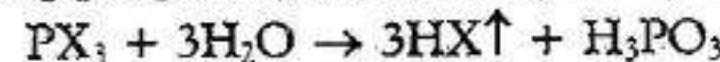
- Đối với HCl:



Lưu ý : Chúng ta không áp dụng được phương pháp này để điều chế HBr, HI vì H₂SO₄ đặc, nóng là chất oxi hóa mạnh, còn HBr, HI là hai chất khử.

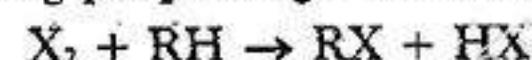


(3) Phương pháp thủy phân halogenua photpho

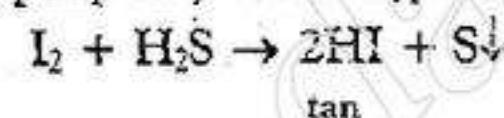


(Phương pháp này thích hợp để điều chế HBr, HI)

(4) Phương pháp halogen tác dụng với hợp chất chứa hidro



Phương pháp này thích hợp để điều chế HBr, HI.



2. Các oxit của halogen

- Mỗi halogen tạo ra được không phải một mà một số oxit:
- Tất cả các oxit của halogen đều có một số tính chất chung là:
 - Có tính chất rất không bền và oxi hóa mạnh liệt.
 - Phải điều chế gián tiếp.

a) Các oxit của clo là phong phú nhất và cung quan trọng nhất

Tên oxit	Tính chất hóa học	Điều chế
Cl ₂ O (Anhydrit hipocloro)	Cl ₂ O + H ₂ O → 2HClO	2Cl ₂ + HgO $\xrightarrow{90^{\circ}C}$ HgCl ₂ + Cl ₂ O
ClO ₂ (Peoxit clo)	2ClO ₂ + H ₂ O → HClO ₂ + HClO ₃	KClO ₃ + H ₂ SO ₄ \xrightarrow{t} KHSO ₄ + HClO ₃ 3HClO ₃ → HClO ₄ + 2ClO ₂ + H ₂ O
Cl ₂ O ₇ (Anhydrit pecloric)	Cl ₂ O ₇ + H ₂ O → 2HClO ₄	P ₂ O ₅ + 2HClO ₄ → 2HPO ₃ + Cl ₂ O ₇

b) Các oxit của brom, iot và flo

• Brom tạo được 2 oxit Br₂O và BrO₂ có tính chất hóa học và cách điều chế giống với hai oxit Cl₂O và ClO₂.

• Iot cho một số oxit, đứng đầu là I₂O₅ không có oxit I₂O₇.

• Flo cho một số oxit, đáng chú ý nhất là F₂O, nó khác với Cl₂O về cấu tạo:



Vậy nó không phải là một anhydrit, không hóa hợp với nước tạo một axit nào.

3. Các oxiaxit của halogen

Flo không cho một oxiaxit nào.

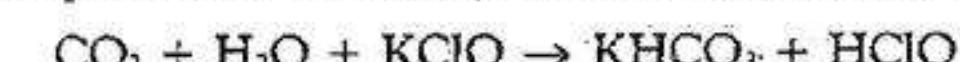
Clo, brom, iot cho một số oxiaxit sắp xếp được thành 4 nhóm :



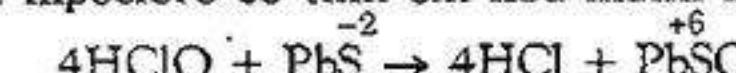
Ví dụ : HClO HClO₂ HClO₃ HClO₄
 Axit hypocloro Axit cloro Axit cloric Axit pecloric

a) Axit hypocloro

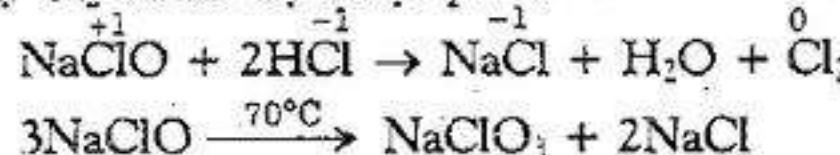
- Axit hypocloro là axit rất yếu có K → 2,5 × 10⁻⁸, không bền



- Axit hypocloro có tính oxi hóa mạnh liệt (như nước clo)

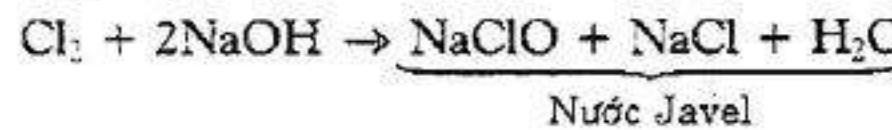


- Muối hipoclorit NaClO bền hơn axit HClO , lại có khả năng oxi hóa tương tự Cl_2 và dễ bị nhiệt phân:



(Phản ứng quan trọng để điều chế muối clorat)

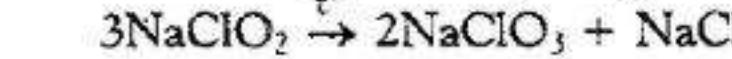
- Nước Javel tẩy màu, khử độc được chính là nhờ tác dụng CO_2 của không khí giải phóng dần dần axit HClO :



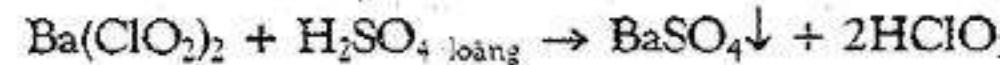
b) Axit clorơ HClO_2

- Axit clorơ là axit mạnh hơn axit hipoclorơ có $K = 5 \times 10^{-3}$, là axit có tính oxi hóa mạnh.

- Muối clorit của axit HClO_2 cũng có tính oxi hóa và bị thủy phân.



c) Điều chế axit HClO_2 :

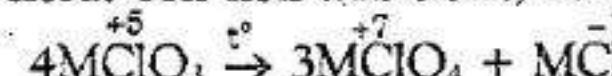


c) Axit cloric HClO_3

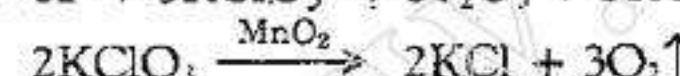
- Axit cloric là axit mạnh gần bằng các axit HCl , HNO_3 ... có tính oxi hóa.



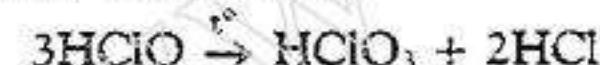
- Muối clorat bền hơn axit cloric, có tính oxi hóa, không bị thủy phân



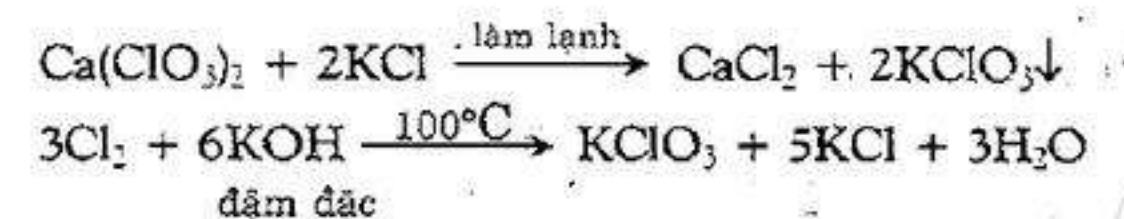
- Muối kali clorat (KClO_3) dùng làm thuốc nổ, diêm, điều chế O_2 , chất oxi hóa, chất diệt cỏ ...



d) Điều chế axit HClO_3 :



e) Điều chế KClO_3 :



d) Axit pecloric HClO_4

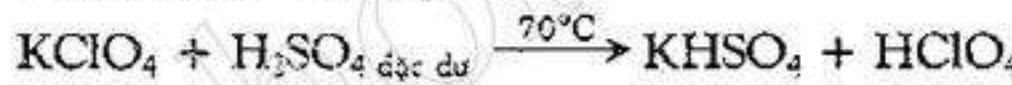
- Axit pecloric là axit mạnh nhất trong tất cả các axit. Các axit HCl , HNO_3 và H_2SO_4 đặc, nguội không có tác dụng gì với muối peclorat. Nó có tính oxi hóa, dễ bị nhiệt phân:



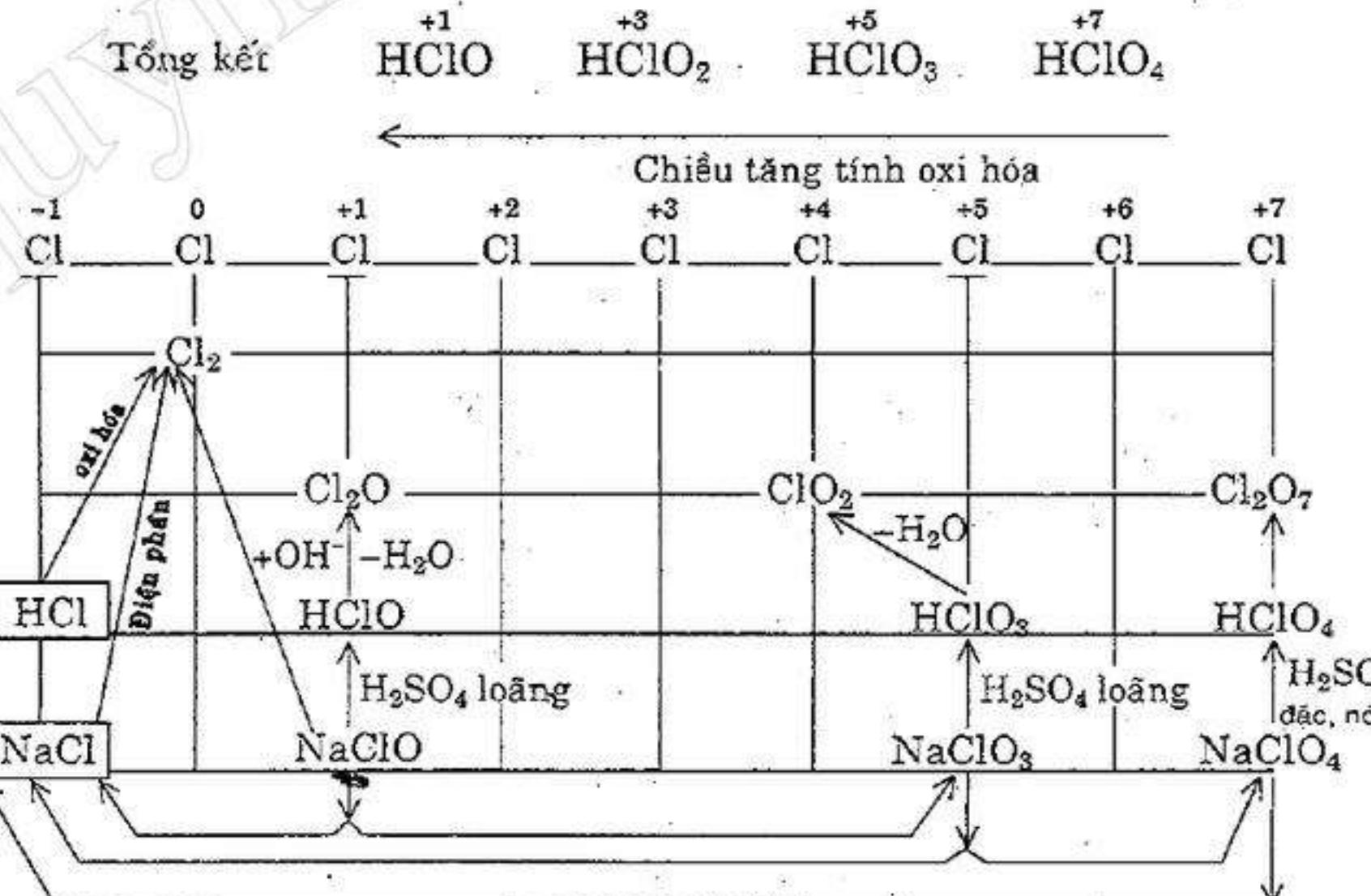
- Muối peclorat bền hơn axit pecloric, có tính oxi hóa, không bị thủy phân.



f) Điều chế HClO_4 :



Chiều tăng tính axit và tính bền



Mối liên quan trong sự điều chế một số hợp chất quan trọng chứa oxi của clo

§24. PHÂN NHÓM CHÍNH NHÓM VI (VIA)

(Nhóm oxi – lưu huỳnh)

I. MỘT SỐ ĐẶC ĐIỂM CỦA PHÂN NHÓM CHÍNH NHÓM VI

1. Những nguyên tố trong phân nhóm chính nhóm VI

- Các nguyên tố phân nhóm chính nhóm VI của bảng hệ thống tuần hoàn là oxi (O); lưu huỳnh (S); selen (Se); telu (Te) và poloni (Po) (Po là nguyên tố phóng xạ).

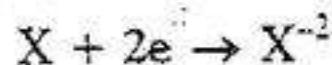
- Tất cả các nguyên tố của phân nhóm này (trừ poloni) đều là phi kim, hoạt động hóa học tương đối mạnh. So với các nguyên tố halogen tương ứng cùng chu kì mức độ có yếu hơn.

- Các nguyên tố của phân nhóm VI có thể phản ứng trực tiếp với các kim loại tạo các quặng (quặng oxit hoặc quặng sunfua) nên phân nhóm này còn có tên gọi là nhóm hacogen.

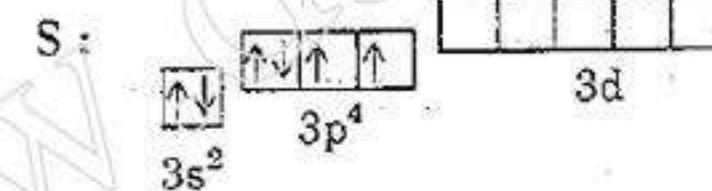
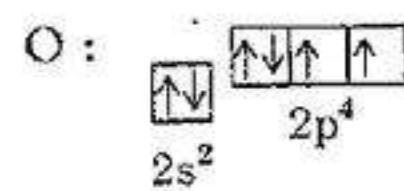
- Quan trọng nhất về mặt lí thuyết cũng như về mặt ứng dụng là oxi. Lưu huỳnh cũng rất quan trọng trong thực tế. Poloni là một nguyên tố hiếm và phóng xạ.

2. Cấu tạo nguyên tử của các nguyên tố trong phân nhóm chính nhóm VI

- Các nguyên tử của các nguyên tố trong phân nhóm này đều chứa 6 electron ở lớp vỏ bên ngoài là $ns^2 np^4$, nên có xu hướng thu thêm 2 electron để có cấu hình electron của khí hiếm:



- Nguyên tử oxi khác với các nguyên tử của các nguyên tố khác là không có phân mực d ở lớp electron bên ngoài, nên chỉ có số oxi hóa -2.



- Nguyên tử S, Te khi bị kích thích các electron ở phân lớp s và phân lớp p có thể nhảy lên phân lớp d còn trống để tạo thành 4 (số oxi hóa +4) hoặc 6 (số oxi hóa +6) electron độc thân.

- Một số hợp chất của các nguyên tố phân nhóm chính nhóm VI

Các nguyên tố	O	S	Se	Te
Hợp chất	H ₂ O	H ₂ S	H ₂ Se ; H ₂ Te	
Các oxit điển hình			RO ₂ , RO ₃	
Các axit điển hình			H ₂ RO ₃ , H ₂ RO ₄	
			Tính axit giảm từ H ₂ SO ₄ → H ₂ TeO ₄	

II. OXI

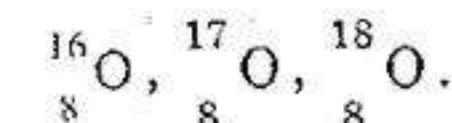
1. Số oxi hóa và các dạng thù hình

- Oxi có số oxi hóa +1, +2 trong các hợp chất với flo: OF₂, O₂F₂.

- Oxi có số oxi hóa âm: SO₂⁻², SO₃⁻², H₂O₂⁻¹, KO₂^{-1/2}, KO₃^{-1/3}

- Ngoài dạng O₂, ta còn gặp dạng thù hình của oxi là O₃ (O₃ : O=O→O) có trong khí quyển ở độ cao khoảng từ 10km đến 30km giúp ngăn chặn bớt tia tử ngoại từ ngoài vũ trụ đi vào Trái Đất.

- Oxi tồn tại trong tự nhiên dưới 3 dạng đồng vị bền:

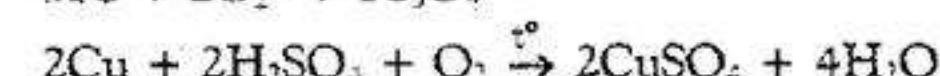
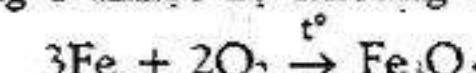


2. Tính chất hóa học

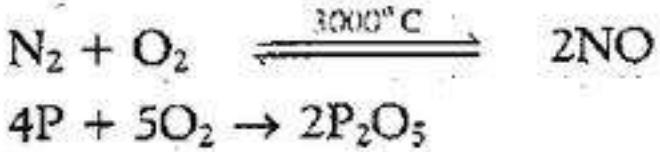
a) Tác dụng với các đơn chất

- Tác dụng với các kim loại:

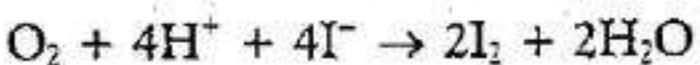
- Oxi tác dụng trực tiếp với tất cả các kim loại trừ Au, Pt (đối với Ag tác dụng ở nhiệt độ khoảng 200°C)



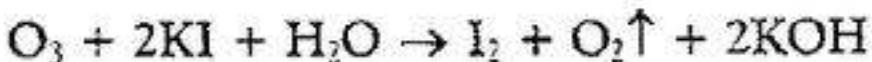
Tác dụng với phi kim (trừ F, Cl):



Trong môi trường axit, O₂ oxi hóa được I⁻:



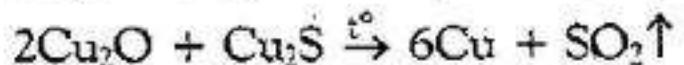
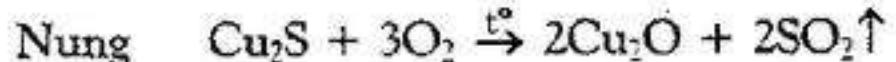
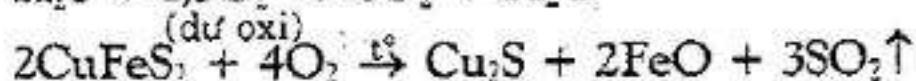
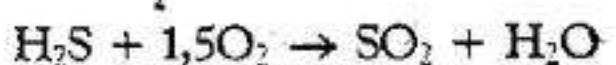
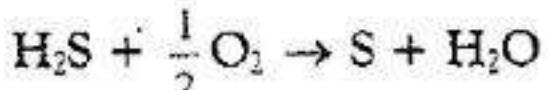
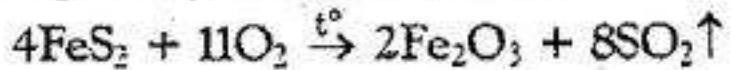
Trong môi trường trung tính, O₂ không oxi hóa được I⁻ nhưng O₃ thì oxi hóa được:



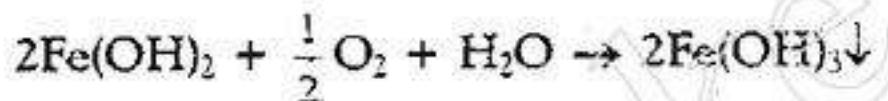
(Phản ứng này dùng để nhận biết I₂ và so sánh tính oxi hóa của O₂ và O₃)

3. Tác dụng với các hợp chất

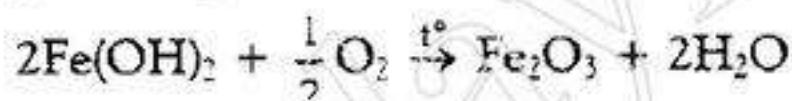
a) Tác dụng với quặng sunfua, H₂S



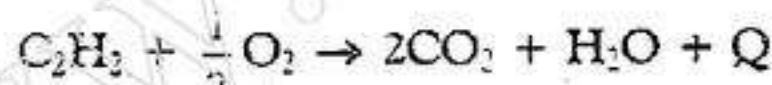
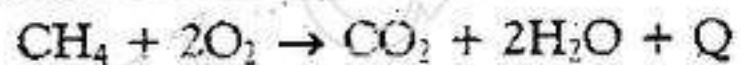
b) Tác dụng với Fe(OH)₂



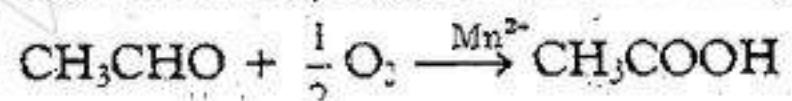
(màu trắng xanh) (màu nâu đỏ)



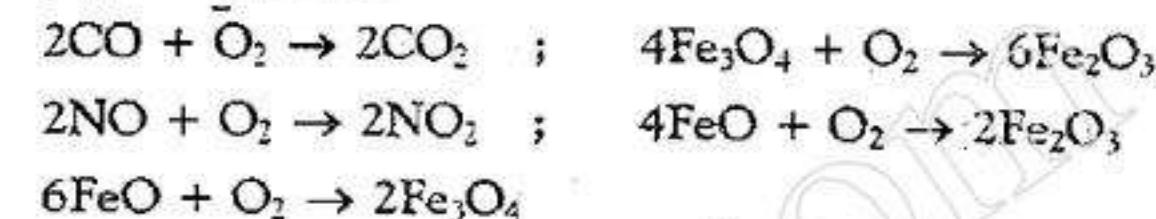
c) Tác dụng với các chất hữu cơ



(toả nhiệt nhiều (làm đèn xì axetilen))

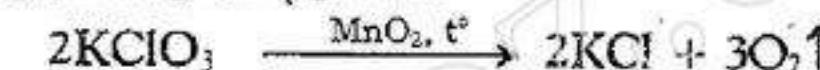


d) Tác dụng với các oxit

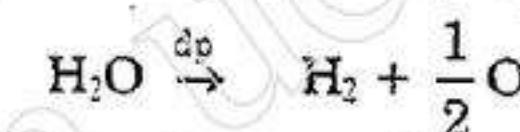


4. Điều chế oxi

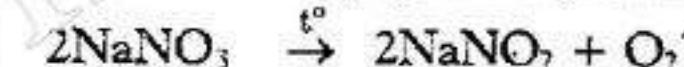
a) Trong phòng thí nghiệm



Điện phân nước với xúc tác là NaOH hay Na₂SO₄



Ngoài ra ta có thể nhiệt phân muối nitrat :



b) Trong công nghiệp : Người ta hóa lỏng không khí ở nhiệt độ rất thấp (khoảng -200°C) sau đó chưng cất để lấy N₂ (-196°C) trước rồi lấy oxi (-183°C).

III. LƯU HUỲNH

1. Số oxi hóa

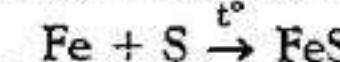
Lưu huỳnh có số oxi hóa là -1 (FeS₂), -2 (H₂S,...), +4 (SO₂,...), +6 (H₂SO₄, SO₃, SF₆,...).

2. Tính chất hóa học

Là một phi kim hoạt động hóa học mạnh nhưng kém oxi và các halogen.

a) Tác dụng với đơn chất

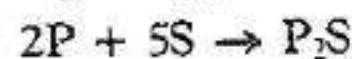
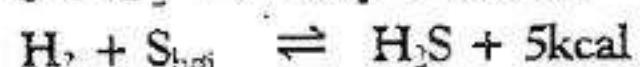
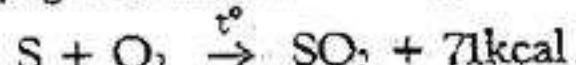
• Tác dụng với kim loại tạo thành sunfua (trừ Au, Pt):



As, Sb cháy sáng trong hơi lưu huỳnh; Fe, Cu, Zn, Al ... hóa hợp với bột lưu huỳnh nóng, cho những sunfua As₂S₃, As₂S₅; Sb₂S₃, Sb₂S₅; FeS, Cu₂S, ZnS, Al₂S₃.

Một điểm đặc biệt là Hg, Cu, Ag hóa hợp với lưu huỳnh rất dễ dàng.

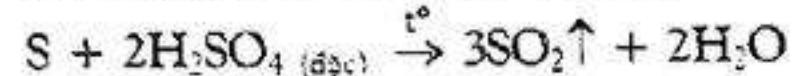
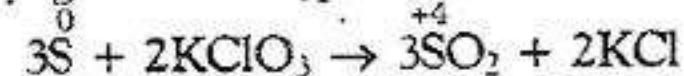
• Tác dụng với hầu hết các phi kim (trừ N₂, I₂):



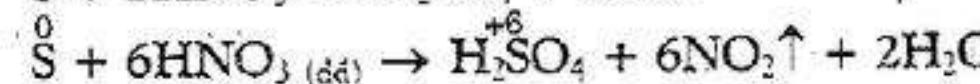
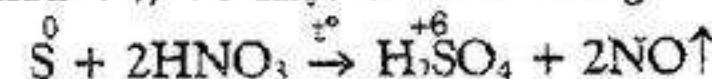
Với các halogen tạo thành nhiều hợp chất trong đó S có tất cả các số oxi hóa từ +1 đến +6 (S₂Cl₂, SF₆, ...).

b) Tác dụng với các hợp chất

• Tác dụng với các hợp chất chưa oxi:

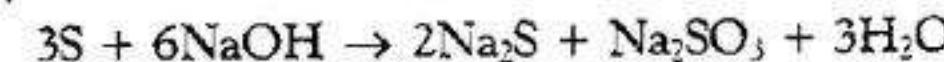


Nếu gặp một số chất oxi hóa mạnh (HNO₃, H₂SO₄...) lưu huỳnh đi đến số oxi hóa +4, +6 một cách dễ dàng:



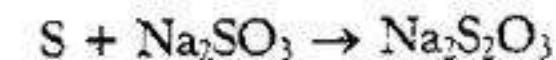
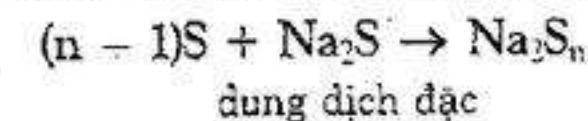
• Tác dụng với bazơ:

Lưu huỳnh tan rất chậm trong bazơ mạnh

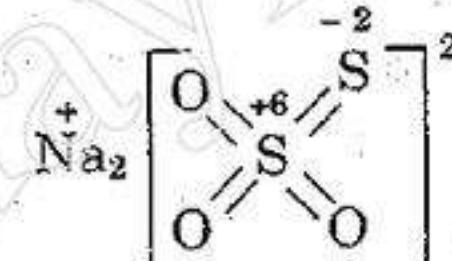


• Tác dụng với các muối sunfua, sunfit:

Bột lưu huỳnh cho phản ứng cộng dễ dàng với các muối sunfua, sunfit tạo thành các polisunfua, thiosunfat :



Công thức cấu tạo của Na₂S₂O₃:

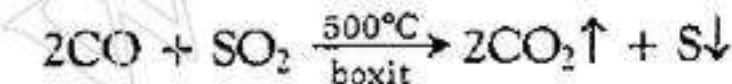


3. Điều chế lưu huỳnh

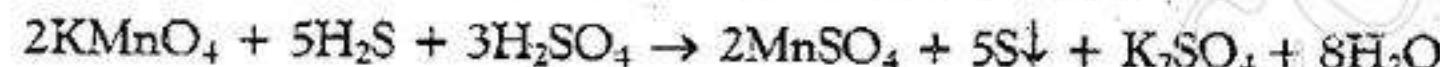
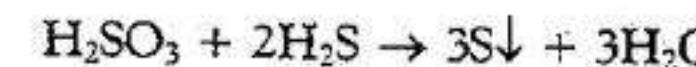
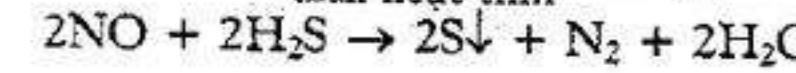
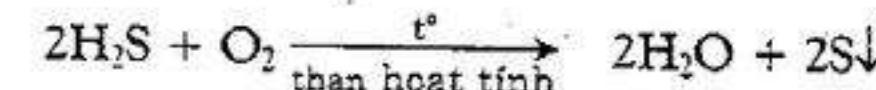
a) Khai thác lưu huỳnh tự nhiên từ quặng.

b) Thu lại lưu huỳnh từ một số chất bã của kĩ nghệ.

Nhiều nhà máy trong công nghiệp thải ra một số chất bã là hợp chất của lưu huỳnh như H₂S, SO₂ v.v...



Khi thiếu O₂:

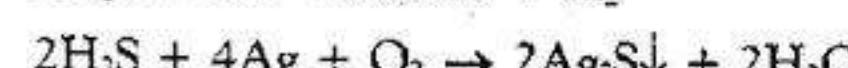
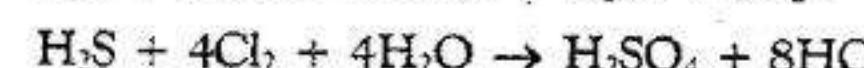
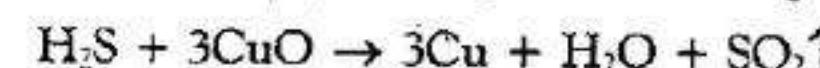
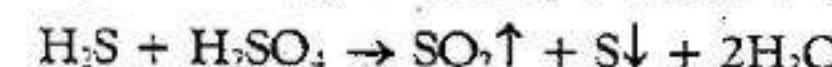
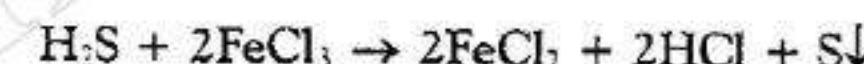


4. Một số hợp chất quan trọng của lưu huỳnh

a) Axit sunfuhidric

- Khí H₂S (hiđro sunfua) có mùi trứng thối, độc, ít tan trong nước.
- Khí H₂S khi hòa tan trong nước cho dung dịch axit sunfuhidric.
- Axit sunfuhidric có 2 tính chất hóa học quan trọng: là chất khử mạnh và là axit rất yếu.

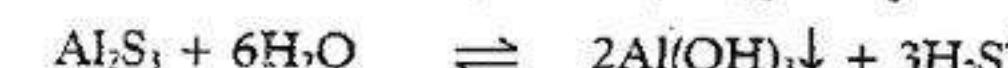
- H₂S tác dụng với hầu hết các chất oxi hóa, như SO₂, H₂SO₄ đặc, HNO₃, dung dịch KMnO₄, CuO, Cl₂ ...



(đen)

b) Các muối sunfua

- Một số ít muối sunfua tan là của các kim loại kiềm, kiềm thổ, ion NH₄⁺, các muối nào tan đều thủy phân mạnh vì cho axit sunfuhidric.



- Trật tự không tan của các muối sunfua trong nước và trong dung dịch axit như sau:

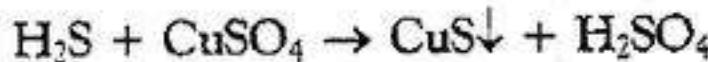
Na, K, Ca, Ba...
Tan trong nước

Mn, Zn, Fe...
Không tan trong nước,
tan trong axit

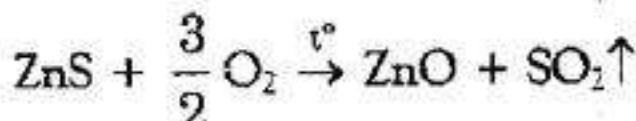
Cd, Co, Ni, Sn, Pb, Cu, Hg, Ag, Au
Không tan trong nước,
không tan trong axit

Hóa phân tích lợi dụng trật tự trên đây để tách các nhóm cation với nhau rồi tiếp tục phân tích trong giới hạn mỗi nhóm.

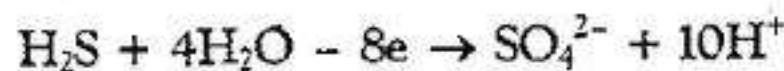
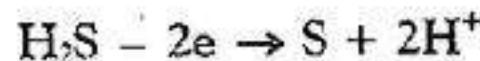
$\text{CuS} + \text{H}_2\text{SO}_4$: Không phản ứng



- Ion sunfua S^{2-} cũng có tính khử mạnh:



- Tính khử rõ rệt của H_2S thể hiện chủ yếu trong các môi trường axit, trung tính:



- Một số sunfua không tan có màu đặc trưng:

ZnS;
Màu trắng

CdS, Al₂S₃;
Màu vàng

Sb₂S₃, MnS;
Màu da cam
hồng nhạt

CuS, PbS, HgS, BiS₃
Màu đen

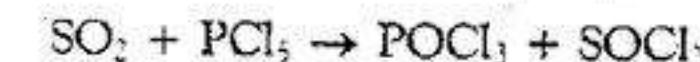
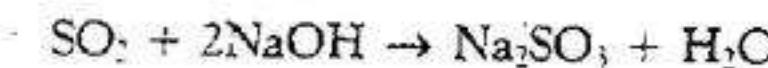
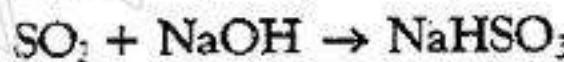
c) Các oxit của lưu huỳnh

- Lưu huỳnh hóa hợp với oxi cho được nhiều loại oxit: S_2O_3 , S_2O_5 , SO_2 , SO_3 , ... Quan trọng nhất là 2 oxit SO_2 và SO_3 .

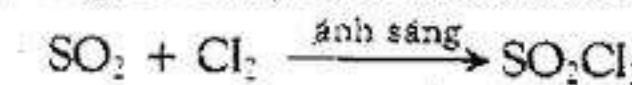


- SO_2 là khí không màu, mùi hắc, độc, tan nhiều trong nước.
- SO_2 là một chất rất hoạt động, cho được nhiều phản ứng hóa học trong đó số oxi hóa của lưu huỳnh có thể không thay đổi, hoặc có thay đổi, tăng hay giảm.

- Phản ứng không thay đổi số oxi hóa:



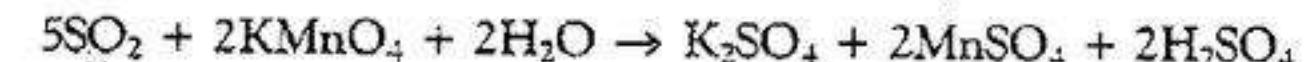
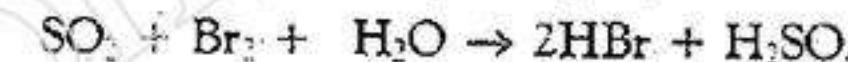
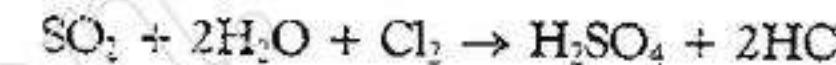
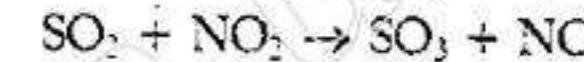
+ Phản ứng có thay đổi số oxi hóa:



(SOCl_2 dùng trong Hóa hữu cơ, nhằm clo hóa axit hữu cơ thành clorua axit; những clorua axit này là nguyên liệu để sản xuất nhiều dược phẩm, thuốc nhuộm)

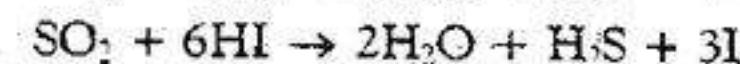
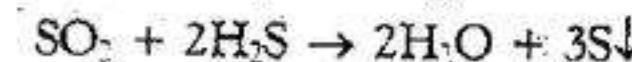
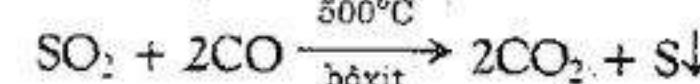


- SO_2 là một chất khử khá mạnh tuy có kém H_2 , HI , H_2S

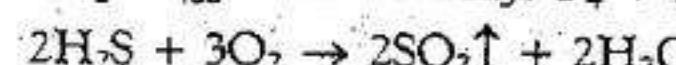
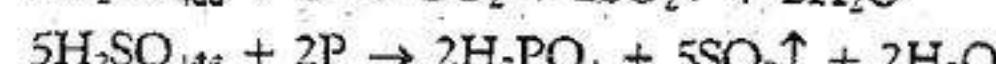
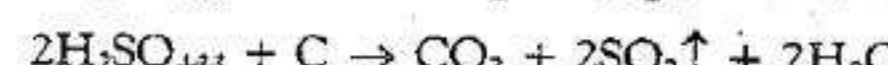
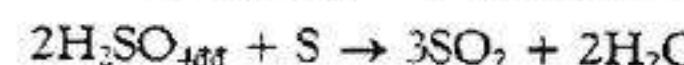
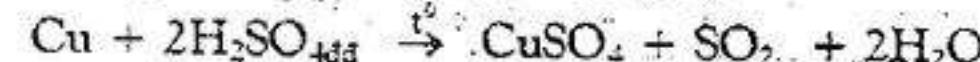
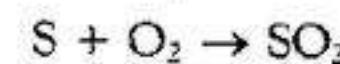


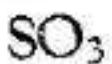
- SO_2 là một chất oxi hóa

Đối với những chất khử mạnh (H_2 , H_2S , HI , CO , kim loại hoạt động) thì SO_2 thể hiện tính chất oxi hóa.



- Điều chế SO_2 :



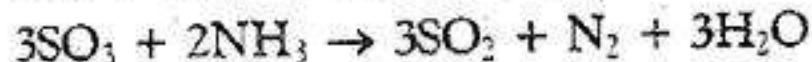
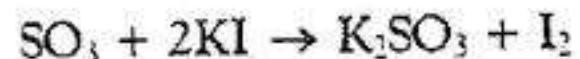


- SO_3 là chất lỏng, hút nước rất mạnh.



Do phản ứng trên tỏa nhiệt làm nước bay hơi, tạo với SO_3 những giọt nhỏ như sương (H_2SO_4 bão hòa SO_3 được gọi là oleum).

- SO_3 là chất oxi hóa mạnh.



d) Các oxiaxit của lưu huỳnh

- Lưu huỳnh cho một dãy oxiaxit phong phú nhất. Có thể phân chia chúng thành 3 nhóm lớn như sau:

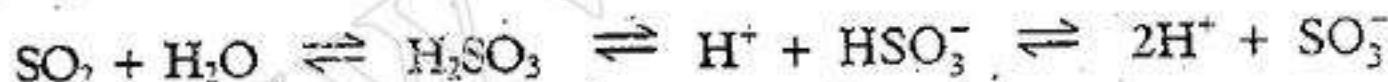
H_2SO_x ($x = 2 \rightarrow 5$)	$\text{H}_2\text{S}_2\text{O}_x$ ($x = 2 \rightarrow 8$)	$\text{H}_2\text{S}_x\text{O}_6$ ($x = 2 \rightarrow 6$)
H_2SO_2	$\text{H}_2\text{S}_2\text{O}_2$	$\text{H}_2\text{S}_2\text{O}_6$
H_2SO_3	$\text{H}_2\text{S}_2\text{O}_3$	$\text{H}_2\text{S}_3\text{O}_6$
H_2SO_4		
H_2SO_5	$\text{H}_2\text{S}_2\text{O}_8$	$\text{H}_2\text{S}_6\text{O}_6$

Quan trọng nhất là axit sunfuric H_2SO_3 , axit thiosulfuric $\text{H}_2\text{S}_2\text{O}_3$, axit sunfuric H_2SO_4 , axit peoxydisulfuric $\text{H}_2\text{S}_2\text{O}_8$, đứng đầu là H_2SO_4 .

Axit H_2SO_4 cũng là axit đứng đầu trong các axit về mặt ứng dụng và số lượng sản xuất.

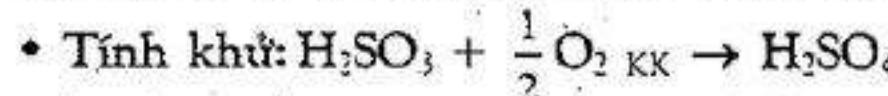
AXIT SUNFURO H_2SO_3

1. H_2SO_3 là axit không bền

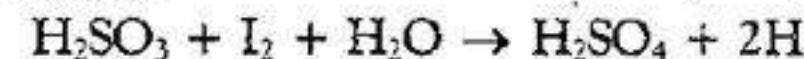


Nếu đun nóng thì cân bằng chuyển dịch về phía phân hủy axit H_2SO_3 , nếu thêm một bazơ thì cân bằng chuyển dịch về phía phải tạo thành muối sunfit và nước.

2. H_2SO_3 có tính khử và tính oxi hóa



Khi phản ứng với các chất oxi hóa Cl_2 , Br_2 , I_2 , KMnO_4 ... H_2SO_3 biến thành H_2SO_4 .



• Tính oxi hóa: Khi phản ứng với các chất khử mạnh H_2S , HL ... thì H_2SO_3 bị khử thành S hoặc H_2S .

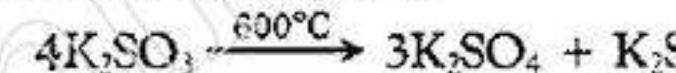


3. H_2SO_3 là một axit trung bình

• Hằng số điện li của H_2SO_3 $K_1 = 2 \cdot 10^{-2}$; $K_2 = 6 \cdot 10^{-8}$

• Vì là axit hai lần axit nên tạo 2 muối sunfit: muối trung hòa và bisunfit (muối axit).

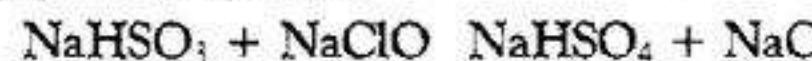
• Các sunfit bị nhiệt phân:



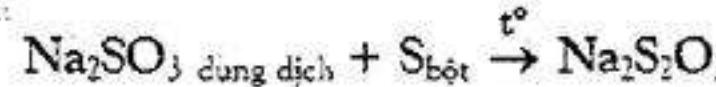
• Các sunfit, bisunfit, đều tác dụng với các axit mạnh dễ dàng cho khí SO_2 bay ra (ứng dụng để điều chế SO_2 trong phòng thí nghiệm).



• Các muối quan trọng nhất là các bisunfit: NaHSO_3 , $\text{Ca}(\text{HSO}_3)_2$. NaHSO_3 dùng làm chất chống clo, dùng để phá hủy dấu vết clo hoặc clo tẩy màu còn sót trong vải sau khi đã tẩy trắng (các nhà máy dệt thường dùng phản ứng này).



• Các dung dịch sunfit nấu sôi với bột S cho phản ứng cộng thành thiosulfat



• Nhận biết ion SO_3^{2-} bằng các dung dịch có chứa các ion Ba^{2+} , Ca^{2+} , Mg^{2+} , Pb^{2+} ...

AXIT SUNFURIC H_2SO_4

1. Tính chất vật lí: H_2SO_4 ở nhiệt độ thường hoàn toàn không bay hơi, nếu đun nóng thì bắt đầu bay hơi.

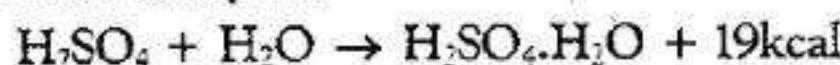
2. H_2SO_4 loãng thể hiện đầy đủ tính chất của một axit

• Tác dụng với kim loại đứng trước hiđro trong dãy điện thế của kim loại (Lưu ý Pb không tác dụng với H_2SO_4 loãng vì tạo PbSO_4 kết tủa ngăn phản ứng tiếp diễn).

• Tác dụng với bazơ, oxit bazơ và muối của axit dễ bay hơi (không làm thay đổi số oxi hóa của kim loại trong các hợp chất).

• Không tác dụng với kim loại yếu và phi kim.

3. H_2SO_4 đặc hút nước mạnh, phản ứng tỏa nhiệt do có sự solvat hóa mạnh.



Vậy cần cẩn thận khi pha loãng axit sunfuric đặc với nước, cho từ từ H_2SO_4 đặc vào nước chứ không được làm ngược lại.

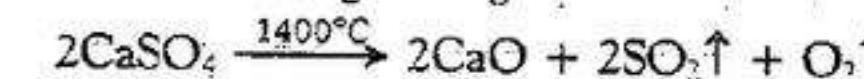
• H_2SO_4 đặc thể hiện tính oxi hóa mạnh, do đó oxi hóa được mọi kim loại trừ Pt và Au, oxi hóa được nhiều phi kim và hợp chất.

	H_2SO_4 đậm đặc
Tác dụng với kim loại	<ul style="list-style-type: none"> - H_2SO_4 đặc thể hiện tính oxi hóa mạnh, oxi hóa được mọi kim loại trừ Pt và Au. Khi tác dụng với kim loại cho muối mà kim loại có số oxi hóa dương cao nhất. - Đối với kim loại kém hoạt động (đứng sau hiđro) thì H_2SO_4 chỉ bị khử tối SO_2 $\text{Cu} + 2\text{H}_2\text{SO}_4 \xrightarrow{\Delta} \text{CuSO}_4 + \text{SO}_2 \uparrow + 2\text{H}_2\text{O}$ <ul style="list-style-type: none"> - Đối với kim loại trung bình và mạnh: $2\text{Fe} + 6\text{H}_2\text{SO}_4 \xrightarrow{\Delta} \text{Fe}_2(\text{SO}_4)_3 + 3\text{SO}_2 \uparrow + 6\text{H}_2\text{O}$ <p>Với kim loại hoạt động hóa học mạnh phản ứng xảy ra phức tạp:</p> $\text{Zn} + 2\text{H}_2\text{SO}_4 \xrightarrow{\Delta} \text{ZnSO}_4 + \text{SO}_2 \uparrow + 2\text{H}_2\text{O}$ $3\text{Zn} + 4\text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow 3\text{ZnSO}_4 + \text{S} + 4\text{H}_2\text{O}$ $4\text{Zn} + 5\text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow 4\text{ZnSO}_4 + \text{H}_2\text{S} + 4\text{H}_2\text{O}$ <ul style="list-style-type: none"> - H_2SO_4 đặc, ngược không tác dụng với các kim loại Al, Cr, Fe (do bị oxi hóa trên bề mặt tạo một dạng oxit, bền với axit ngăn cản không cho phản ứng tiếp).

Tác dụng với phi kim	$2\text{H}_2\text{SO}_4 + \text{C} \xrightarrow{\Delta} 2\text{SO}_2 \uparrow + \text{CO}_2 \uparrow + 2\text{H}_2\text{O}$ $2\text{H}_2\text{SO}_4 + \text{S} \xrightarrow{\Delta} 3\text{SO}_2 \uparrow + 2\text{H}_2\text{O}$ $5\text{H}_2\text{SO}_4 + 2\text{P} \xrightarrow{\Delta} 2\text{H}_3\text{PO}_4 + 5\text{SO}_2 \uparrow + 2\text{H}_2\text{O}$
Tác dụng với bazơ và oxit bazơ	$\text{H}_2\text{SO}_4 + \text{Ba}(\text{OH})_2 \rightarrow \text{BaSO}_4 \downarrow + 2\text{H}_2\text{O}$ $4\text{H}_2\text{SO}_4 + 2\text{Fe}(\text{OH})_2 \rightarrow \text{Fe}_2(\text{SO}_4)_3 + 6\text{H}_2\text{O} + \text{SO}_2$ $4\text{H}_2\text{SO}_4 + 2\text{FeO} \rightarrow \text{Fe}_2(\text{SO}_4)_3 + \text{SO}_2 + 4\text{H}_2\text{O}$
Tác dụng với muối	$\text{H}_2\text{SO}_4 + \text{BaCl}_2 \rightarrow \text{BaSO}_4 \downarrow + 2\text{HCl}$ $\text{H}_2\text{SO}_4 + \text{Na}_2\text{SiO}_3 \rightarrow \text{Na}_2\text{SO}_4 + \text{H}_2\text{SiO}_3 \downarrow$ $\text{H}_2\text{SO}_4 + \text{Na}_2\text{SO}_3 \rightarrow \text{Na}_2\text{SO}_4 + \text{H}_2\text{O} + \text{SO}_2 \uparrow$
Với chất hữu cơ	<ul style="list-style-type: none"> - Xúc tác cho các phản ứng loại nước (H_2SO_4 loãng là tác nhân hợp nước còn H_2SO_4 đặc là tác nhân loại nước) $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH} \longrightarrow \text{C}_2\text{H}_4 + \text{H}_2\text{O}$ <ul style="list-style-type: none"> - Khi H_2SO_4 đặc tiếp xúc với các chất hữu cơ có chứa oxi thì chiếm đoạt các nguyên tố để tạo nước, hóa than các gluxit (đường, tinh bột, xenlulozo ...) $\text{C}_{12}\text{H}_{22}\text{O}_{11} \xrightarrow{\text{H}_2\text{SO}_4, \Delta} 12\text{C} + 11\text{H}_2\text{O}$
Phản ứng với các hợp chất có tính khử	$\text{H}_2\text{SO}_4 + 2\text{HBr} \rightarrow \text{SO}_2 + \text{Br}_2 + 2\text{H}_2\text{O}$ $\text{H}_2\text{SO}_4 + 8\text{HI} \rightarrow \text{H}_2\text{S} + 4\text{I}_2 + 4\text{H}_2\text{O}$ $\text{H}_2\text{SO}_4 + \text{H}_2\text{S} \rightarrow \text{SO}_2 + \text{S} + 2\text{H}_2\text{O}$

4. Các muối của H_2SO_4

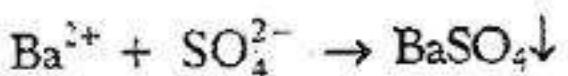
• Các muối sunfat nói chung rất bền với nhiệt, chỉ bị nhiệt phân ở nhiệt độ rất cao và thường không xét.



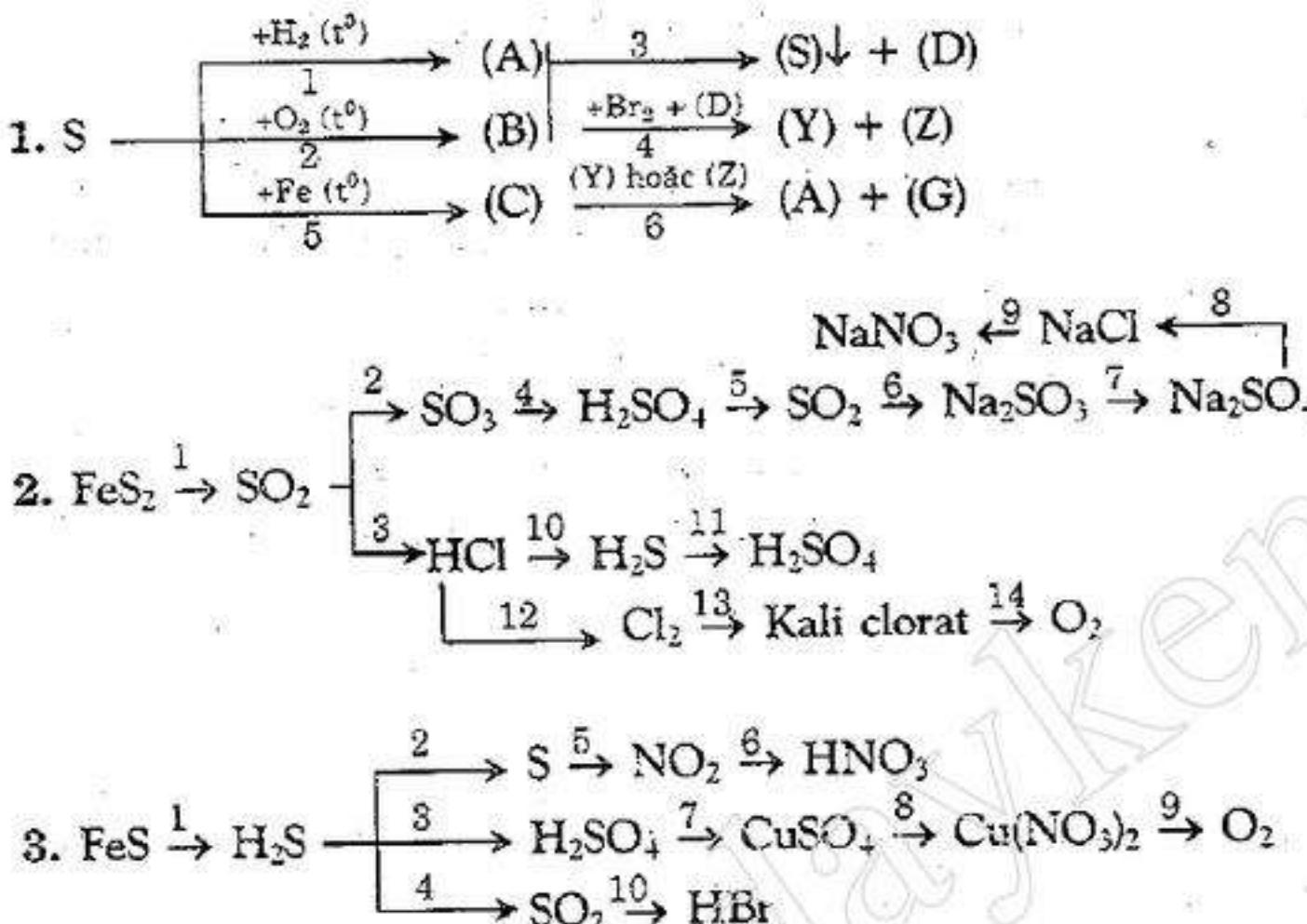
• Các muối quan trọng nhất: Na_2SO_4 khán dùng nấu thủy tinh, MgSO_4 dùng làm thuốc xổ, $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$ dùng làm phân đậm, dung dịch CuSO_4 loãng được dùng để trừ sâu và khử trùng hạt giống trước khi gieo, mạ điện, $\text{CaSO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$ dùng để đúc tượng thạch cao và làm bột bó xương gãy, $\text{Al}(\text{NH}_4)(\text{SO}_4)_2$ và $\text{KAl}(\text{SO}_4)_2 \cdot 12\text{H}_2\text{O}$ (phèn chua) dùng để

làm trong nước, ngoài ra phèn chua được dùng trong ngành thuộc da, công nghiệp giấy, chất cầm màu trong ngành nhuộm vải.

- Các muối sunfat dễ tan trong nước (trừ CaSO_4 , Ag_2SO_4 ít tan, PbSO_4 , SrSO_4 và BaSO_4 không tan).
- Nhận biết ion SO_4^{2-} nhờ ion Ba^{2+} (BaCl_2 , $\text{Ba}(\text{NO}_3)_2$, $\text{Ba}(\text{OH})_2$, $(\text{CH}_3\text{COO})_2\text{Ba}$).

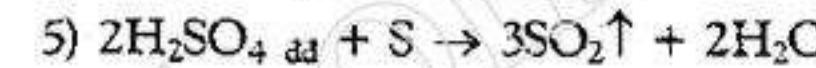
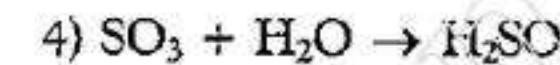
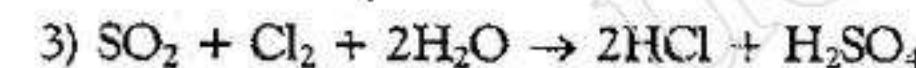
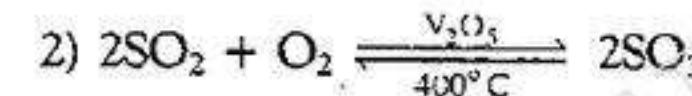
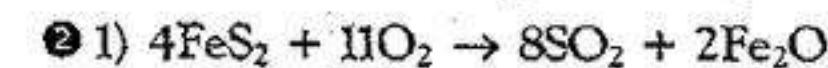
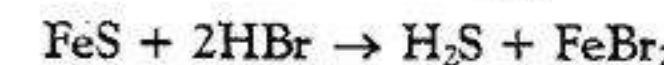
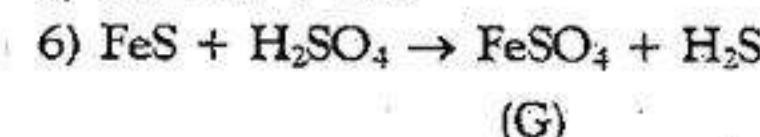
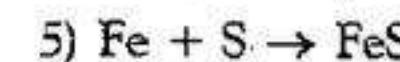
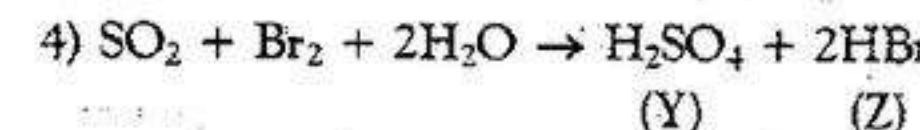


BÀI TẬP VỀ NHÓM OXI – LUU HUỲNH

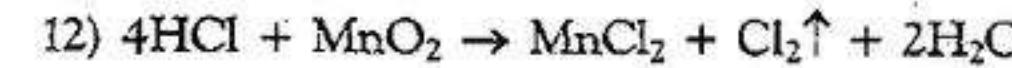
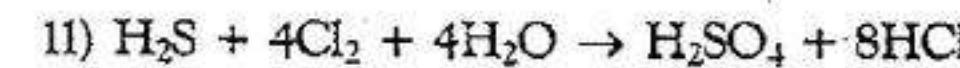
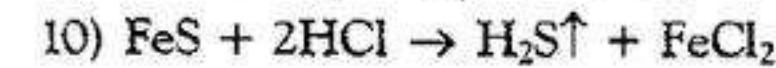
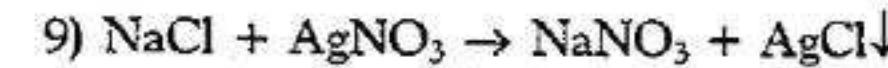
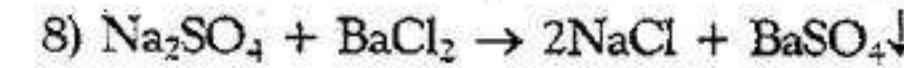
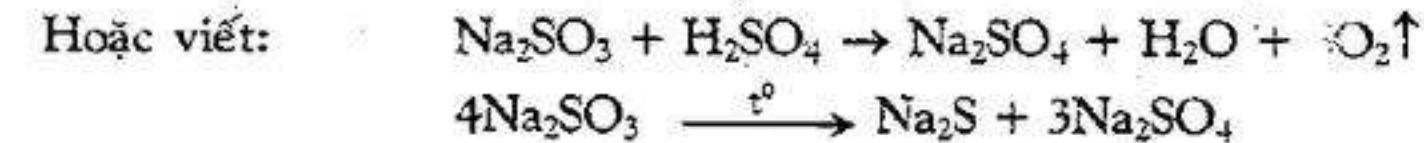
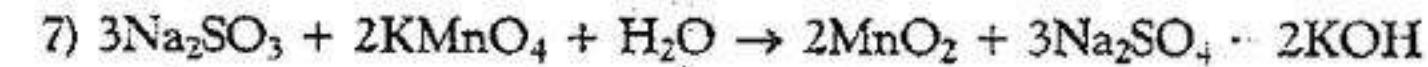
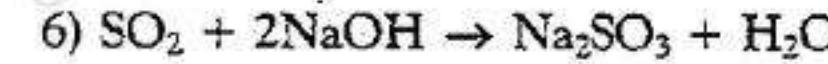
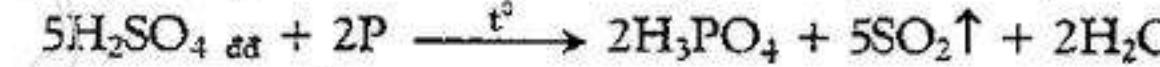
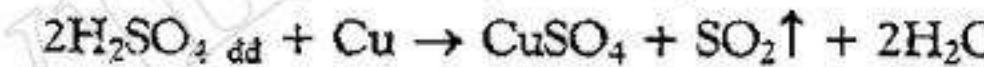
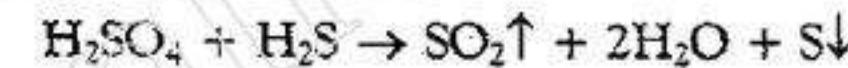


GIẢI

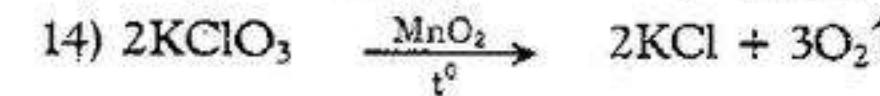
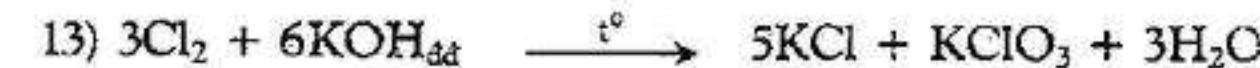
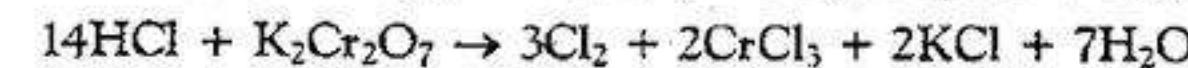
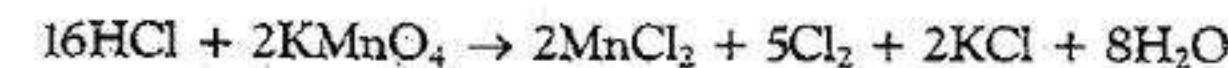
- $\text{S} + \text{H}_2 \xrightarrow{t^\circ} \text{H}_2\text{S}$ (A)
- $\text{S} + \text{O}_2 \xrightarrow{t^\circ} \text{SO}_2$ (B)
- $\text{SO}_2 + 2\text{H}_2\text{S} \rightarrow 2\text{H}_2\text{O} + 3\text{S} \downarrow$ (D)



Hoặc viết:



Hoặc viết:



- ❶ 1) $\text{FeS} + 2\text{HCl} \rightarrow \text{FeCl}_2 + \text{H}_2\text{S} \uparrow$
 2) $\text{H}_2\text{S} + \text{Cl}_2 \rightarrow \text{S} \downarrow + 2\text{HCl}$
 Hoặc viết: $\text{H}_2\text{SO}_4 + \text{H}_2\text{S} \rightarrow \text{SO}_2 + 2\text{H}_2\text{O} + \text{S} \downarrow$
 3) $\text{H}_2\text{S} + 4\text{Cl}_2 + 4\text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{H}_2\text{SO}_4 + 8\text{HCl}$
 4) $\text{H}_2\text{S} + \text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow \text{SO}_2 + 2\text{H}_2\text{O} + \text{S} \downarrow$
 Hoặc viết $2\text{H}_2\text{S} + 3\text{O}_2 \rightarrow 2\text{SO}_2 + 2\text{H}_2\text{O}$
 5) $\text{S} + 6\text{HNO}_3 \text{dd} \rightarrow \text{H}_2\text{SO}_4 + 6\text{NO}_2 \uparrow + 2\text{H}_2\text{O}$
 6) $3\text{NO}_2 + \text{H}_2\text{O} \rightarrow 2\text{HNO}_3 + \text{NO}$
 Hoặc viết: $4\text{NO}_2 + 2\text{H}_2\text{O} + \text{O}_2 \rightarrow 4\text{HNO}_3$,
 7) $2\text{H}_2\text{SO}_4 \text{dd} + \text{Cu} \xrightarrow{\text{t}^\circ} \text{CuSO}_4 + \text{SO}_2 \uparrow + 2\text{H}_2\text{O}$
 Hoặc viết: $\text{H}_2\text{SO}_4 + \text{CuO} \rightarrow \text{H}_2\text{O} + \text{CuSO}_4$
 $\text{H}_2\text{SO}_4 + \text{Cu(OH)}_2 \rightarrow \text{CuSO}_4 + 2\text{H}_2\text{O}$
 8) $\text{CuSO}_4 + \text{Ba(NO}_3)_2 \rightarrow \text{BaSO}_4 \downarrow + \text{Cu(NO}_3)_2$
 9) $\text{Cu(NO}_3)_2 \xrightarrow{\text{t}^\circ} \text{CuO} + 2\text{NO}_2 \uparrow + \frac{1}{2}\text{O}_2 \uparrow$
 10) $\text{SO}_2 + \text{Br}_2 + 2\text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{H}_2\text{SO}_4 + 2\text{HBr}$

§25. PHÂN NHÓM CHÍNH NHÓM V (VA)

(₇N, ₁₅P, ₃₃As, ₅₁SB, ₈₃Bi)

NITƠ – PHOTPHO

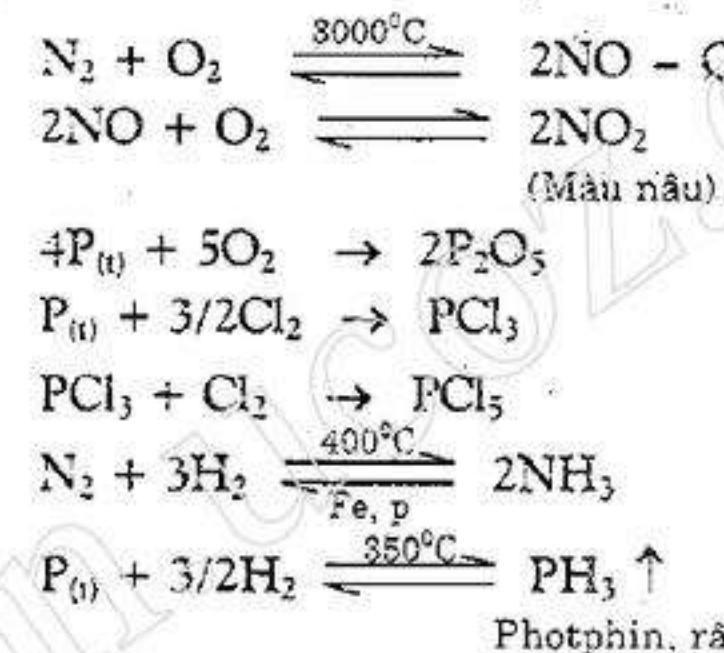
I. ĐẶC ĐIỂM CHUNG CỦA CÁC NGUYÊN TỐ PHÂN NHÓM CHÍNH NHÓM V.

- Có 5 electron ở lớp ngoài cùng của nguyên tử và nói chung có đặc tính phi kim.
- Khả năng kết hợp electron yếu hơn nhiều so với các nguyên tố tương ứng của nhóm VI và nhóm VII.
- Nhưng có 5 electron ở lớp ngoài, nên số oxi hóa dương cao nhất của các nguyên tố phân nhóm chính nhóm V là +5, còn số oxi hóa thấp nhất là -3.

II. TÍNH CHẤT HÓA HỌC VÀ ĐIỀU CHẾ

1. Tác dụng với đơn chất

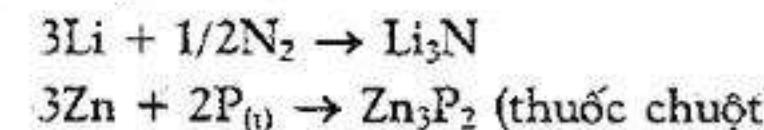
a) Với phi kim:



Ở nhiệt độ 350°C, PH₃ dễ bị phân hủy. Người ta điều chế PH₃ theo cách sau:



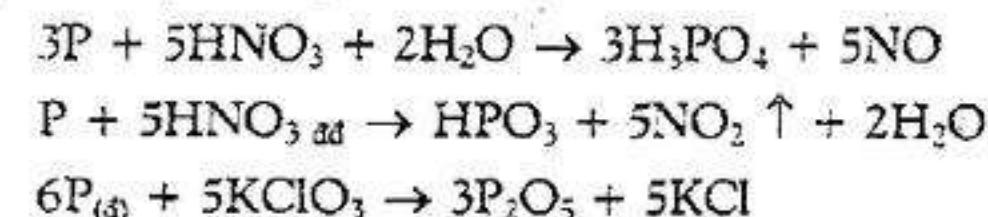
b) Với kim loại:



(Một trong những thuốc thường dùng để trừ chuột ở nước ta là Zn₃P₂, chính chất này khi gặp nước giải phóng khí PH₃, làm cho chuột chết)

2. Tác dụng với hợp chất

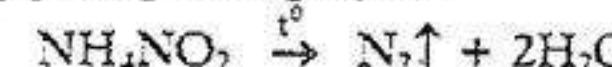
Photpho có tính khử mạnh hơn S, tác dụng với các chất oxi hóa như HNO₃, KClO₃, KNO₃...



3. Điều chế

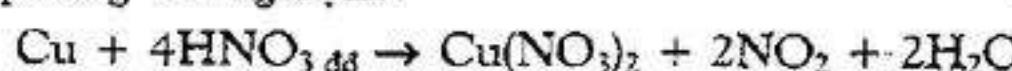
a) Nitơ:

- Trong phòng thí nghiệm:

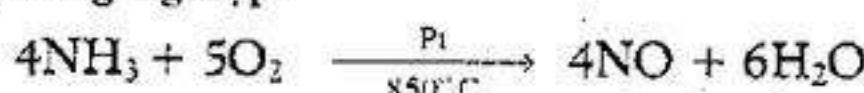


• Điều chế:

- Trong phòng thí nghiệm:

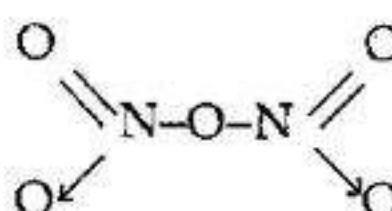


- Trong công nghiệp:

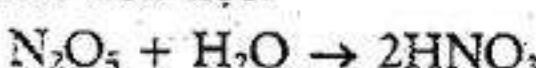


d) Oxit N_2O_5

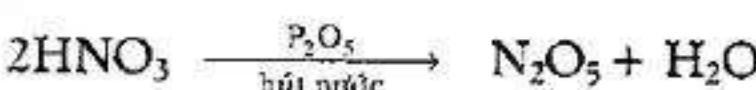
• Công thức cấu tạo:



• Tính chất hóa học:

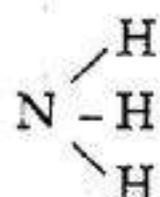


• Điều chế:



2. Amoniac NH_3

a) Công thức cấu tạo:

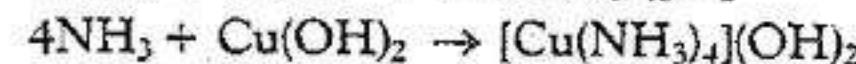
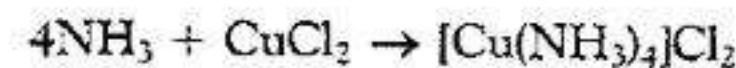
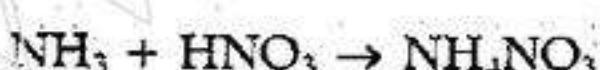


- Trong nguyên tử N, các đám mây electron ở lớp ngoài cùng lại hóa thành 4 đám mây sp^3 .

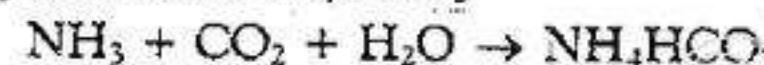
- Ba orbital lai hóa sp^3 trên mỗi một orbital lai hóa nitơ có một electron độc thân, che phủ với ba orbital 1s có một electron độc thân của nguyên tử hidro tạo 3 liên kết N - H.

b) Tính chất hóa học:

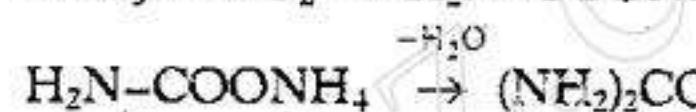
1) Phản ứng kết hợp (có tính bazơ vì nhận proton):



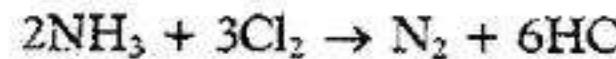
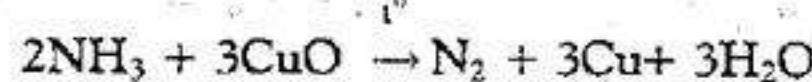
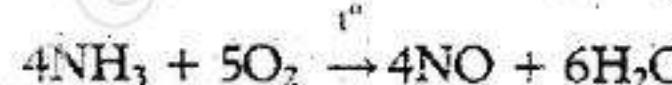
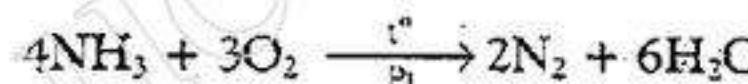
• Phản ứng điều chế NH_4HCO_3 :



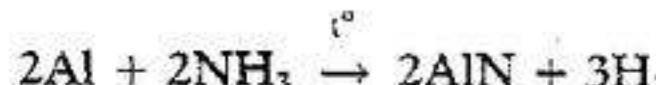
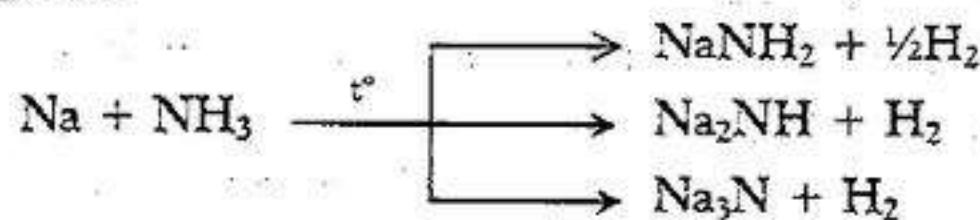
• Phản ứng điều chế urê:



2) Phản ứng khử:

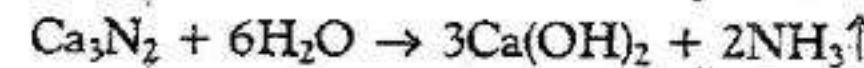
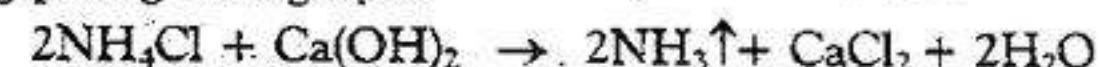


3) Phản ứng thế:

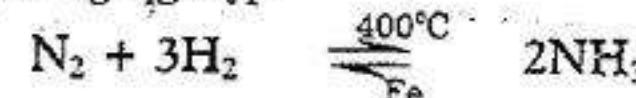


c) Điều chế

- Trong phòng thí nghiệm:



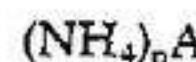
- Trong công nghiệp:



3. Muối amoni $(\text{NH}_4)_n\text{A}$

a) Công thức cấu tạo:

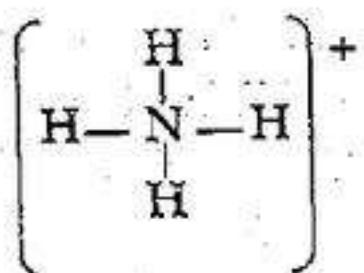
• Công thức chung:



NH_4^+ : hóa trị I.

A^{n-} : gốc axit, hóa trị n.

• Công thức cấu tạo:



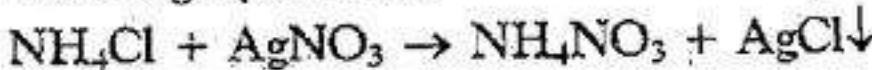
b) Tính chất hóa học

1) Phản ứng thủy phân tạo môi trường axit:

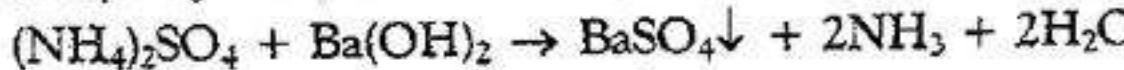
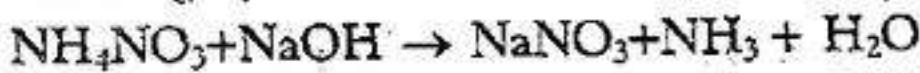


2) Phản ứng trao đổi:

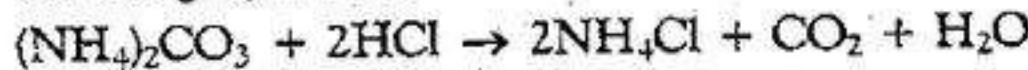
• Tác dụng với dung dịch muối:



• Tác dụng với dung dịch kiềm:



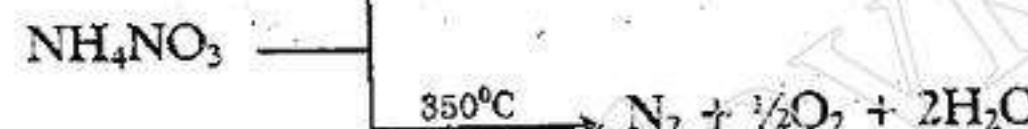
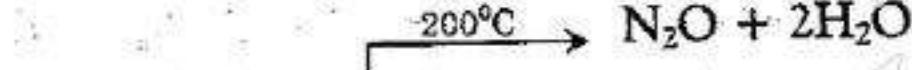
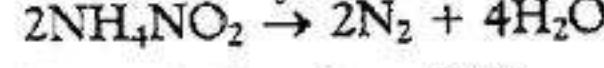
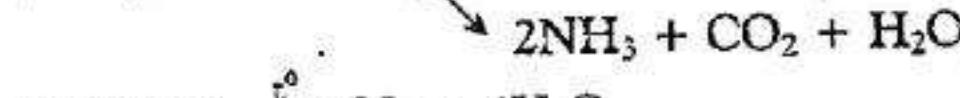
• Tác dụng với dung dịch axit:



3) Phản ứng nhiệt phân:

• Muối của axit không có oxi: $\text{NH}_4\text{Cl} \xrightarrow{t^\circ} \text{NH}_3 + \text{HCl}$

• Muối của axit có oxi:



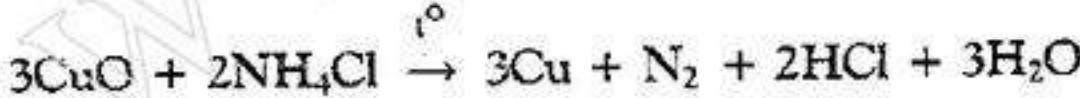
c) Điều chế và ứng dụng

- Điều chế:

Cho NH_3 tác dụng với các dung dịch axit.

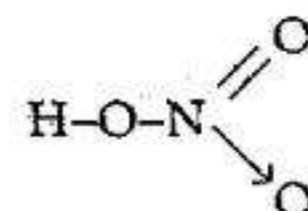
- Ứng dụng:

Chủ yếu làm phân đạm, thuốc nổ, làm bột nở, làm sạch bề mặt kim loại:



4. Axit nitric HNO_3

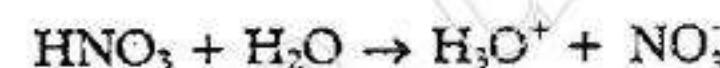
a) Công thức cấu tạo:



b) Tính chất hóa học:

1) Tính axit:

• Thể hiện tính axit mạnh

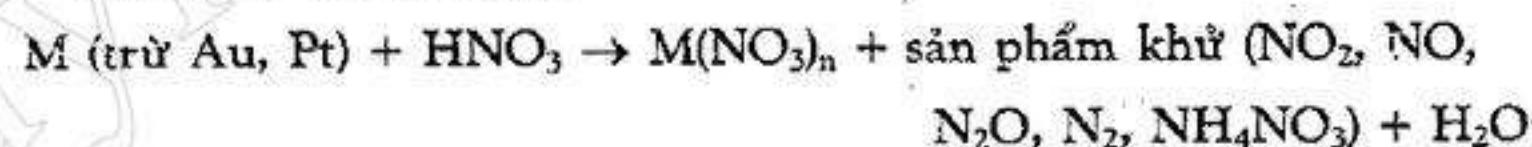


• Tác dụng với bazơ, oxit bazơ, muối \rightarrow tạo thành muối nitrat.

2) Tính oxi hóa:

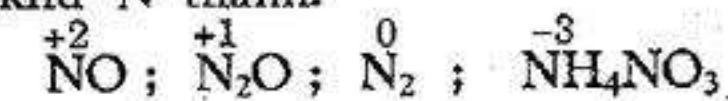
* Tác dụng với chất khử là đơn chất.

- Tác dụng với kim loại:

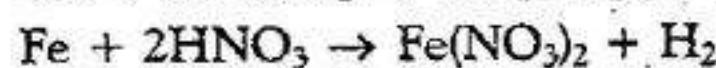
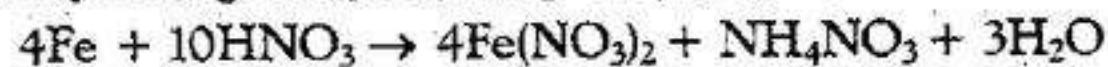


Lưu ý: Ag, Cu tác dụng với cả HNO_3 loãng cho muối nitrat + NO + H_2O .

• Kim loại càng hoạt động hóa học mạnh tác dụng với dung dịch axit HNO_3 loãng sẽ khử N thành:

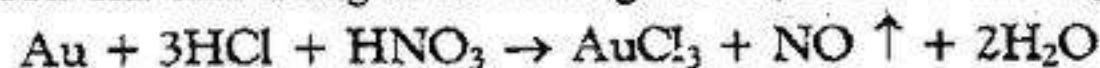


• HNO_3 thật loãng, nhiệt độ thấp tác dụng với Fe cho:

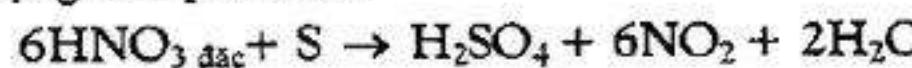


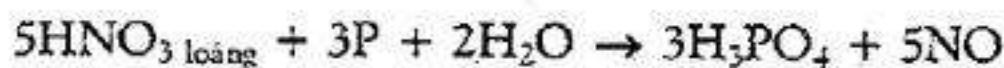
• HNO_3 đặc, nguội không tác dụng với các kim loại Al, Fe, Cr vì tạo trên bề mặt các kim loại trên một màng oxit bền và không tan trong axit nên bảo vệ kim loại.

• Pt và Au chỉ tan trong nước cường toan ($3\text{HCl} + \text{HNO}_3$)

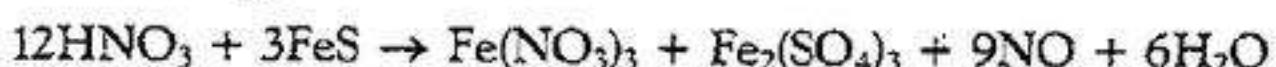


- Tác dụng với phi kim:





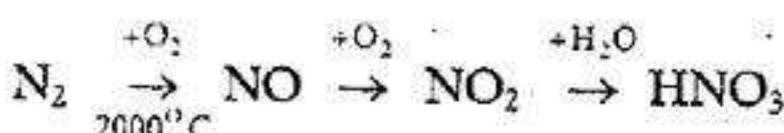
* Chất khử là hợp chất:



c) Điều chế và ứng dụng:

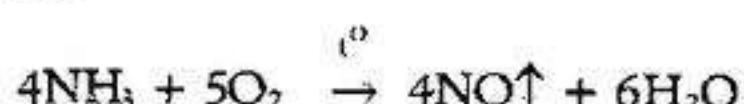
Sản xuất HNO_3 : có 3 phương pháp

* Phương pháp hồ quang:

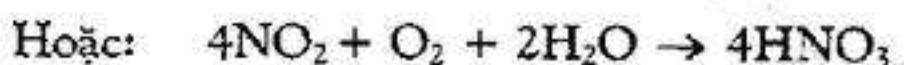
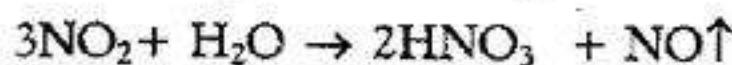


Phương pháp này rất tốn kém (quá trình trên xảy ra khi có mưa và sấm sét), hiện nay thực tế người ta không dùng.

* Trong công nghiệp: phương pháp oxi hóa NH_3 bằng oxi không khí, có xúc tác.



- Tiếp tục oxi hóa $\text{NO} \rightarrow \text{NO}_2$ rồi cho NO_2 hấp thụ nước tạo HNO_3 :



* Trong phòng thí nghiệm: phương pháp diêm tiêu (không điều chế được HNO_3 nguyên chất):



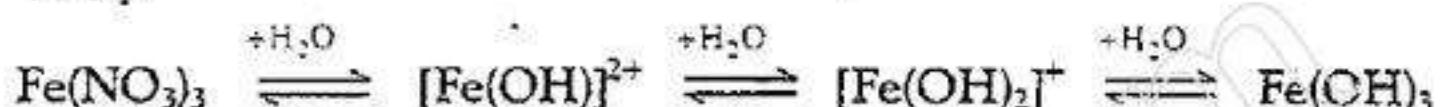
5. Muối nitrat $M(\text{NO}_3)_n$, M^{n+} là cation kim loại hoặc NH_4^+

a) Tính chất hóa học

* Phản ứng thủy phân:

- Muối nitrat của kim loại kiềm, kiềm thổ không bị thủy phân.
- Các muối nitrat của kim loại khác bị thủy phân tạo môi trường axit.

Ví dụ:

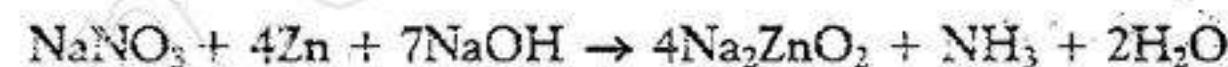
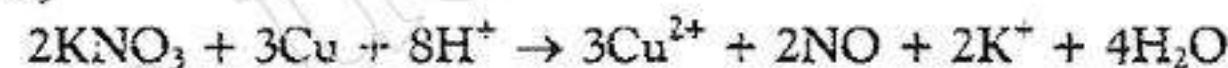


Trong dung dịch $\text{Fe}(\text{NO}_3)_3$ có các ion: $[\text{Fe}(\text{OH})]^{2+}$, $[\text{Fe}(\text{OH})_2]^+$, H_3O^+ , NO_3^- , Fe^{3+} .

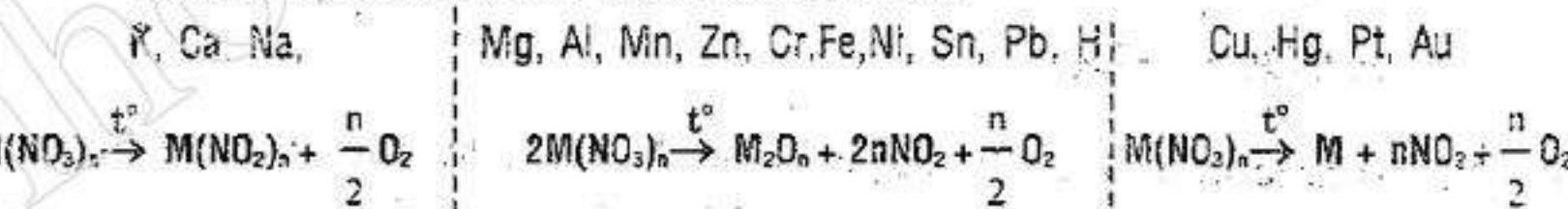
* Phản ứng trao đổi với dung dịch muối khác, dung dịch kiềm, dung dịch axit.

* Phản ứng oxi hóa - khử:

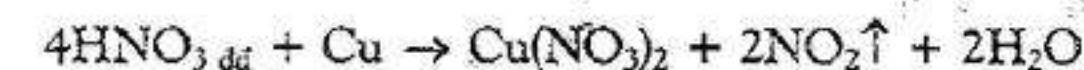
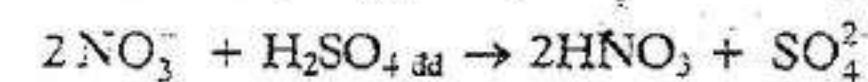
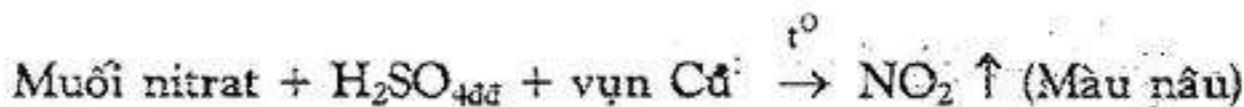
- Ion NO_3^- trong môi trường axit hoặc bazơ có tính oxi hóa như axit HNO_3 :



Phản ứng nhiệt phân muối nitrat khan:

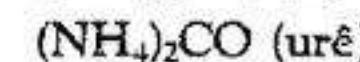
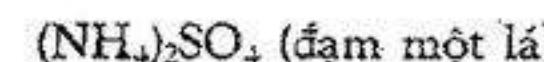
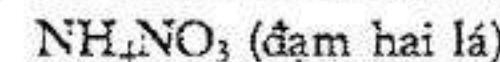


* Định tính ion NO_3^- :

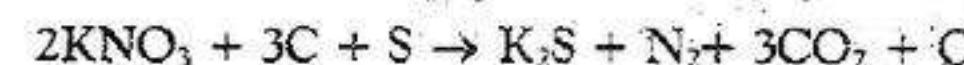


b) Ứng dụng

- Phần lớn muối nitrat làm phân bón:



- Thuốc nổ đen là hỗn hợp gồm 75% KNO_3 , 10% S, 15% C

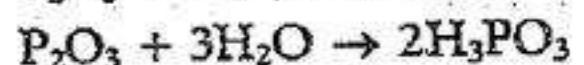
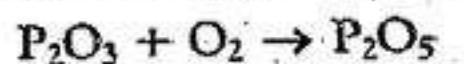


6. Các oxit và oxiaxit của photpho

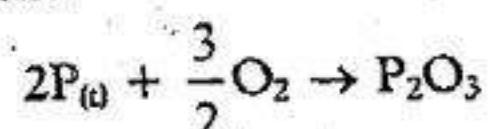
a) Anhidrit photphorơ P_2O_5

* Công thức cấu tạo: $\text{O}=\text{P}-\text{O}-\text{P}=\text{O}$

• Tính chất hóa học:

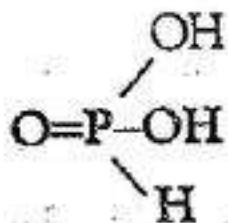


• Điều chế:

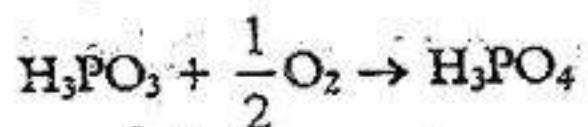
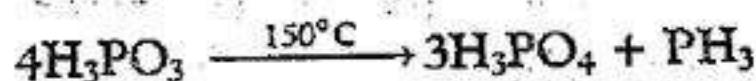


b) Axit photphoric H_3PO_3

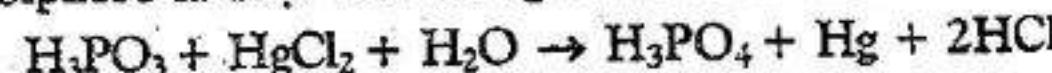
• Công thức cấu tạo:



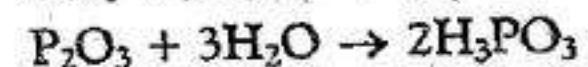
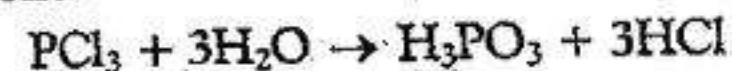
• Tính chất hóa học:



Axit photphoric là một axit trung bình và là một chất khử mạnh:

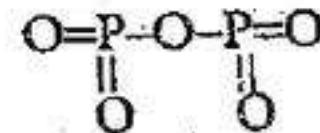


• Điều chế:

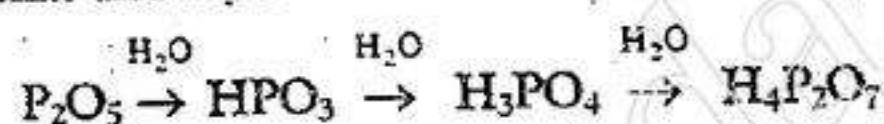


c) Anhydrit photphoric P_2O_5

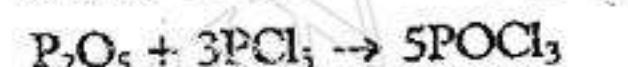
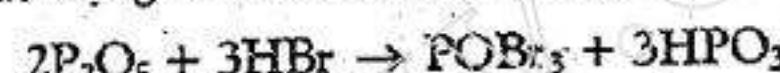
• Công thức cấu tạo:



• Tính chất hóa học:



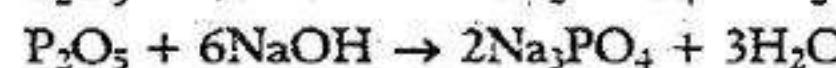
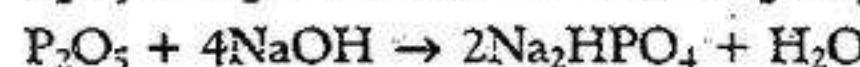
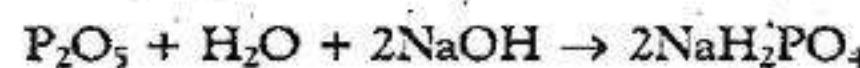
- Khi tác dụng với HBr, HCl, PCl_5 :



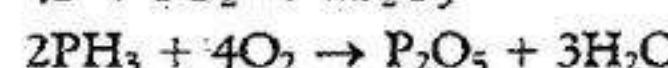
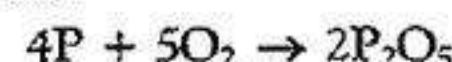
(Photphoryl clorua)

- Khi tác dụng với kiềm, tùy theo tỉ lệ mol giữa P_2O_5 và dung dịch

$NaOH$ cho 3 loại muối:

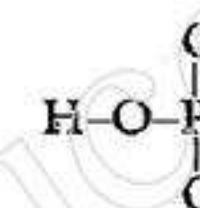


• Điều chế:

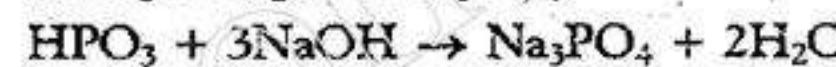
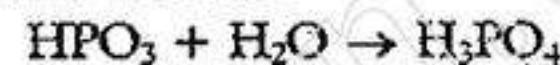


d) Axit metaphotphoric HPO_3

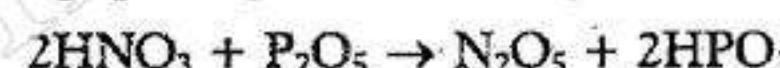
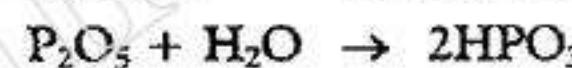
• Công thức cấu tạo:



• Tính chất hóa học:

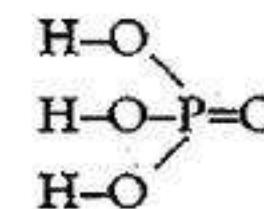


• Điều chế:



e) Axit photphoric H_3PO_4

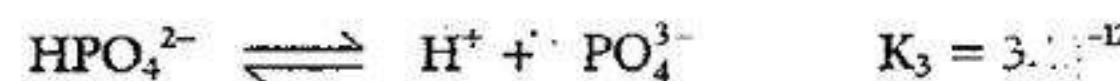
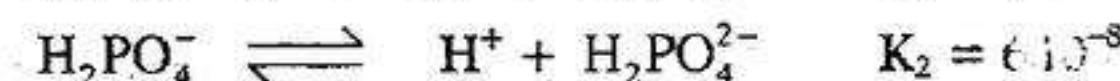
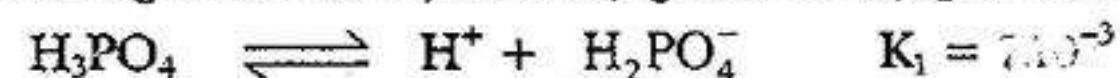
• Công thức cấu tạo:



• Tính chất hóa học:

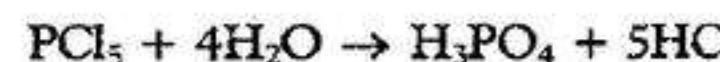
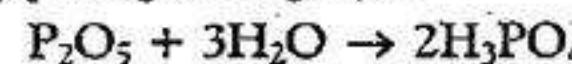
- Axit photphoric là axit trung bình, axit 3 lần axit, phân li 3 nấc.

- Khi phản ứng với kiềm, tùy theo lượng chất tác dụng có 3 loại muối:

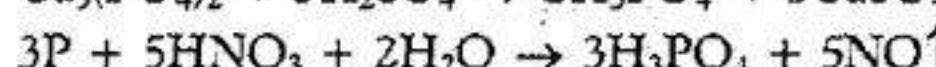


• Điều chế:

- Trong phòng thí nghiệm:



- Trong công nghiệp:



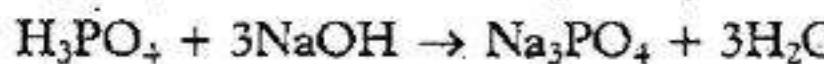
f) Muối photphat

• Tính chất:

- Axit photphoric cho 3 loại muối: một muối trung hòa và hai muối axit (hiđrophotphat và đihidrophotphat).

- Các muối trung hòa và muối axit của các kim loại Na, K và ion NH_4^+ là tan. Các kim loại khác chỉ có muối đihidrophotphat là tan được, ngoài ra đều không tan hoặc ít tan trong nước.

• Điều chế:



g) Phân lân

• Tính chất:

- Cung cấp photpho hoá hợp cho cây dưới dạng ion PO_4^{3-} .

- Phân lân:

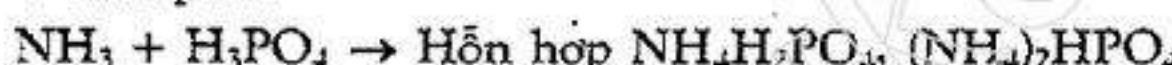
+ Phân lân tự nhiên: dùng trực tiếp từ bột quặng photphat ($\text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2$) làm phân bón.

+ Supephotphat (Supe lân):

- Supephotphat đơn: hỗn hợp của canxi đihidrophotphat và thạch cao.

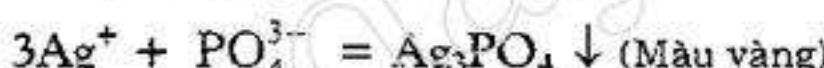
- Supephotphat kép: canxi đihidrophotphat (không có thạch cao).

+ Amophot:

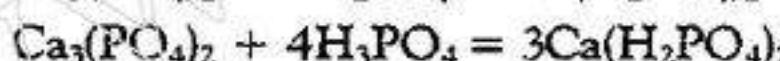
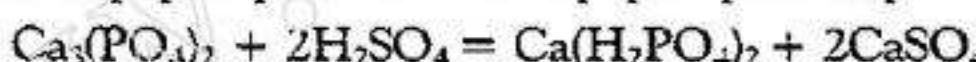


- Phân kali: KCl , K_2CO_3 ,

- Cách xác định định tính ion PO_4^{3-} :



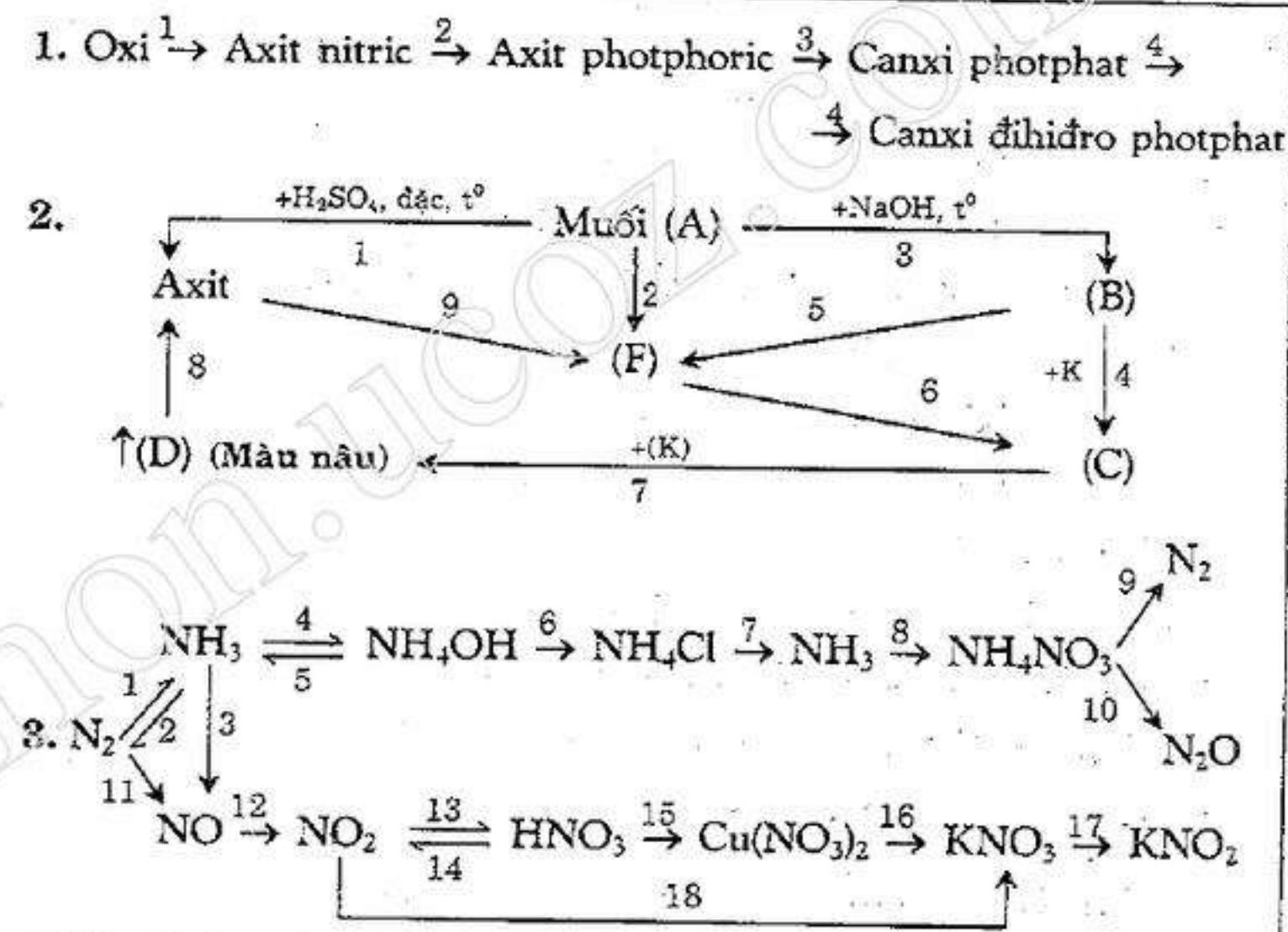
• Sản xuất supephotphat đơn và supephotphat kép:



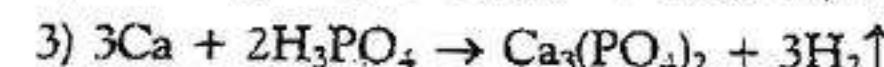
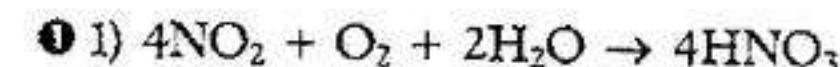
• Ứng dụng:

Phân lân cần thiết cho cây ở thời kì sinh trưởng.

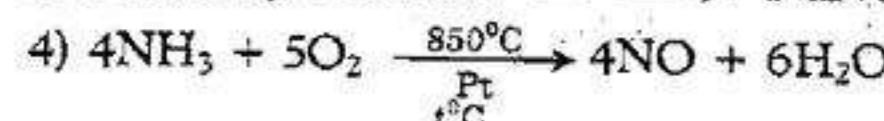
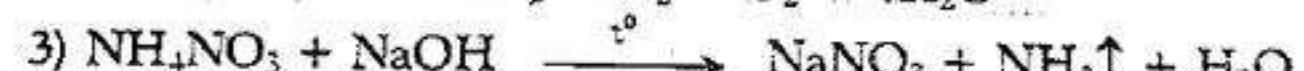
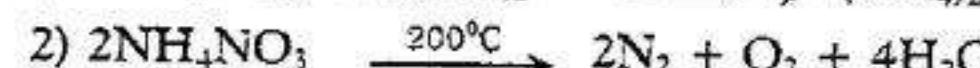
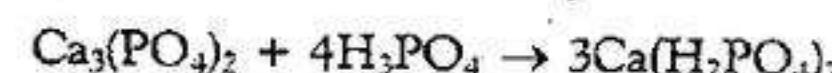
BÀI TẬP VỀ NITO VÀ PHOTPHO

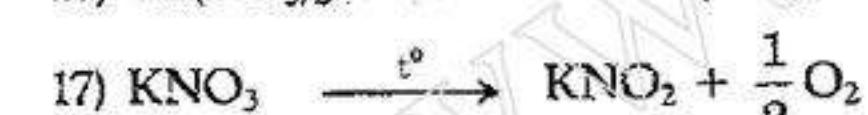
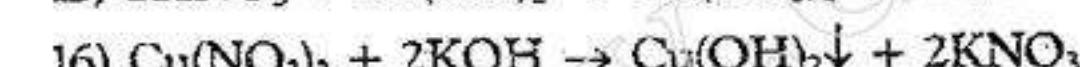
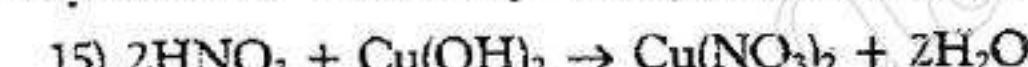
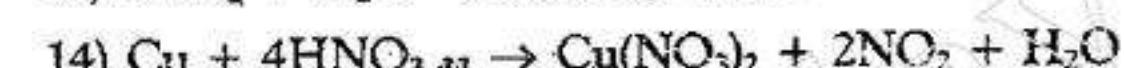
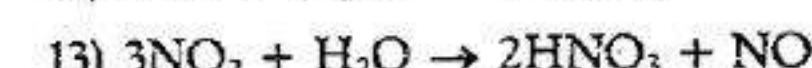
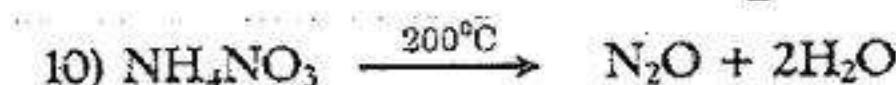
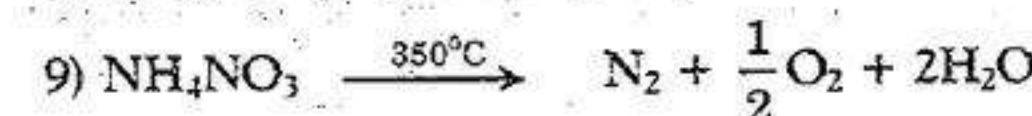
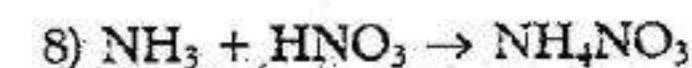
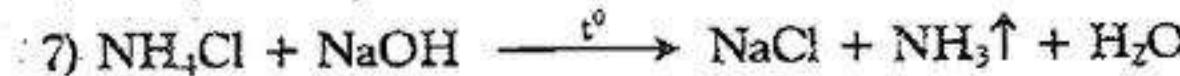
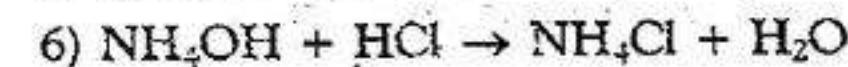
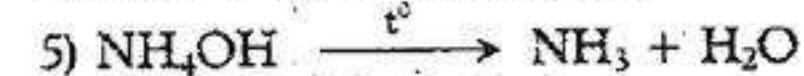
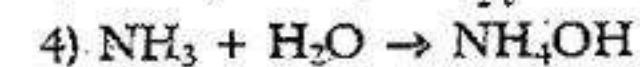
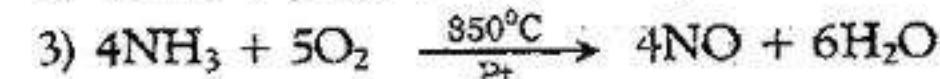
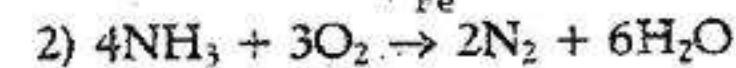
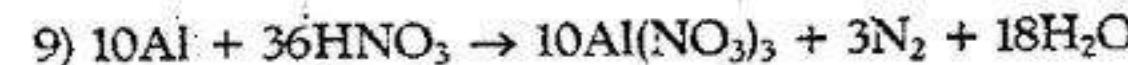
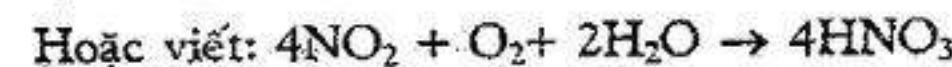
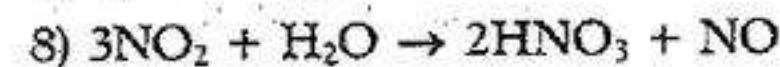
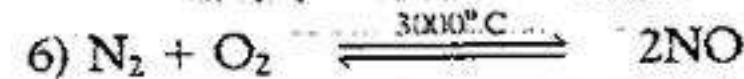


GIẢI



Hoặc viết:





MỤC LỤC

Lời nói đầu

PHẦN I: HÓA HỌC HỮU CƠ

Chương I: Hidrocacbon

	Trang
A. Công thức tổng quát hidrocacbon	5
B. Phương trình đốt cháy của hidrocacbon và sản xuất của hidrocacbon (dạng tổng quát)	5
C. Bậc nguyên tử cacbon	6
D. Tên gốc hidrocacbon	6
E. Phân loại hidrocacbon	6
§1. Ankan (parafin)	8
I. Định nghĩa	8
II. Tính chất hóa học	8
III. Điều chế ankan	10
§2. Xicloankan	11
I. Định nghĩa	11
II. Tính chất hóa học	12
§3. Anken (Olefin)	12
I. Định nghĩa	12
II. Tính chất hóa học	13
III. Điều chế	14
§4. Ankadien (diolefin)	16
I. Định nghĩa	16
II. Phân loại	16
III. Tính chất hóa học	16
IV. Điều chế	18
§5. Ankin	19
I. Định nghĩa	19
II. Gọi tên	19
III. Tính chất hóa học	20
IV. Điều chế	21
§6. Aren (Hidrocacbon thơm)	22
I. Định nghĩa	22

II. Công thức cấu tạo của benzen	22		§13. Este	57
III. Tính chất hóa học	23		I. Định nghĩa	57
IV. Điều chế	25		II. Công thức	57
<i>Chương II: Các hợp chất hữu cơ chứa nhóm định chức</i>			III. Danh pháp	57
§7. Rượu (Aneol)			IV. Tính chất hóa học	57
I. Định nghĩa	27		V. Điều chế este	57
II. Phân loại rượu	27			60
III. Công thức tổng quát của một số rượu	28		§14. Aminoxit	61
IV. Danh pháp	28		I. Định nghĩa	61
V. Độ cồn của rượu	29		II. Công thức	61
VI. Tính chất	29		III. Danh pháp	61
VII. Phương pháp điều chế rượu đơn chức và đa chức	34		IV. Tính chất hóa học	61
§8. Phenol và rượu thơm				61
I. Định nghĩa và cấu trúc	35		§15. Lipit (Chất béo)	62
II. Tính chất hóa học của phenol	35		I. Định nghĩa	62
III. Điều chế phenol và rượu thơm	36		II. Công thức tổng quát	62
§9. Amin			III. Tính chất hóa học	63
I. Định nghĩa, danh pháp và cấu trúc của amin	38			63
II. Tính chất hóa học	38		§16. Gluxit	64
III. Điều chế amin	41		Glucozo	64
§10. Andehit			I. Công thức cấu tạo	64
I. Định nghĩa	42		II. Tính chất hóa học	65
II. Danh pháp	42		III. Điều chế	66
III. Một số công thức tổng quát của andehit	43			66
IV. Tính chất hóa học	43		Saccarozơ	66
V. Phương pháp điều chế	44		I. Công thức	66
§11. Xeton			II. Tính chất hóa học	67
I. Định nghĩa	46		III. Đồng phân manzozơ	68
II. Danh pháp	46			68
III. Tính chất hóa học	47		Tinh bột	68
IV. Điều chế	47		I. Công thức	68
§12. Axit cacboxylic			II. Tính chất hóa học	69
I. Định nghĩa	49			69
II. Công thức	49		Xenlulozo	69
III. Danh pháp	50		I. Công thức	69
IV. Cấu trúc và tính chất	51		II. Tính chất hóa học	69
V. Điều chế	56			69
			§17. Polime	71
			I. Định nghĩa	71
			II. Cấu trúc của polime	71
			III. Tính chất của polime	71
			IV. Điều chế polime	71

V. Ứng dụng	72	
<i>Chương III: Chuỗi phản ứng</i>	77	
Bài tập về ankan	77	
Bài tập về anken	80	
Bài tập về ankadien	82	
Bài tập về ankin	85	
Bài tập về aren	88	
Bài tập về rượu	91	
Bài tập về phenol	95	
Bài tập về amin	96	
Bài tập về andehit - axeton	97	
Bài tập về axit cacboxylic	99	
Bài tập về este	105	
Bài tập về polime	109	
PHẦN II: HÓA HỌC VÔ CƠ		
<i>Chương IV: Kim loại</i>		
§18. Kim loại phân nhóm chính nhóm I (IA)	113	
I. Vị trí, cấu tạo	113	
II. Tính chất hóa học của kim loại kiềm	113	
III. Điều chế	114	
IV. Một số hợp chất quan trọng	115	
Bài tập về kim loại phân nhóm chính nhóm I	117	
§19. Kim loại phân nhóm chính nhóm II	120	
I. Vị trí, cấu tạo	120	
II. Tính chất hóa học	120	
III. Điều chế	121	
IV. Một số hợp chất quan trọng	121	
§20. Nước cứng	123	
I. Định nghĩa	123	
II. Phân loại nước cứng	123	
III. Cách làm mềm nước cứng	123	
Bài tập về kim loại phân nhóm chính nhóm II	124	
§21. Nhôm, crôm, kẽm	126	
I. Vị trí, cấu tạo	126	
II. Tính chất hóa học	127	
III. Điều chế	128	
IV. Một số hợp chất quan trọng	129	
Bài tập về nhôm, crôm, kẽm	131	
§22. Sắt, đồng	133	
I. Vị trí, cấu tạo	133	
II. Tính chất hóa học	134	
III. Hợp kim của sắt và đồng	135	
IV. Điều chế	135	
V. Một số hợp chất quan trọng	136	
Bài tập về sắt và đồng	139	
<i>Chương V: Phi kim</i>		
§23. Phân nhóm chính nhóm VII	142	
I. Một số đặc điểm của phân nhóm chính nhóm VII	142	
II. Tính chất hóa học của halogen	143	
III. Điều chế halogen	146	
IV. Các hợp chất của halogen	146	
Bài tập về nhóm halogen	152	
§24. Phân nhóm chính nhóm VI	154	
I. Một số đặc điểm của phân nhóm chính VI	154	
II. Oxi	155	
III. Lưu huỳnh	157	
Bài tập về nhóm oxi - lưu huỳnh	166	
§25. Phân nhóm chính nhóm V		
I. Đặc điểm chung của các nguyên tố phân nhóm chính nhóm V	168	
II. Tính chất hóa học và điều chế	168	
III. Một số hợp chất quan trọng của nitơ và photpho	169	
Bài tập về nitơ và photpho	181	