



Chương X: HỢP CHẤT CACBONYL

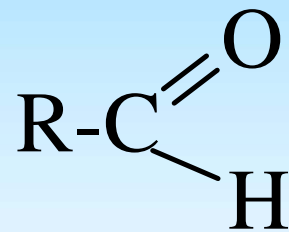
Bao gồm các phần:

- 1. Định nghĩa**
- 2. Danh pháp**
- 3. Phương pháp điều chế**
- 4. Tính chất vật lý**
- 5. Tính chất hóa học**

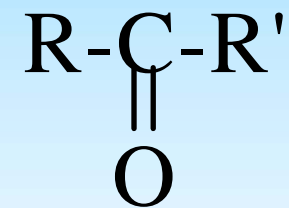
ANDEHIT-XETON

Định nghĩa

Andehit, xeton là các **hợp chất có chứa nhóm $-C=O$** trong phân tử. Chúng còn được gọi là hợp chất cacbonyl hay hợp chất oxo



andehit



xeton

ANDEHIT-XETON

Tên gọi

Tên quốc tế (IUPAC)

Đánh số sao cho nhóm $-C=O$ có số thứ tự nhỏ nhất

Cách đọc

andehit : tên hydrocarbon tương ứng + al

xêton : tên hydrocarbon tương ứng + on

ANDEHIT-XETON

Tên gọi

Tên thông thường

Andehit : gọi theo tên của axit tương ứng

Cách 1: tên của axit tương ứng + andehit (thay cho từ axit)

Cách 2 : thay đuôi ic trong axit bằng andehit

ANDEHIT-XETON

Tên gọi

Xeton

Tên gốc hidrocarbon tương ứng + xeton

Bài tập 1: gọi tên của các hợp chất

H-CHO

Metanal (IUPAC)

Andehit formic

Formandehit

ANDEHIT-XETON

Tên gọi



Etanal

Andehit axetic

Axetandehit



Propanal

Andehit propionic

Propionandehit

ANDEHIT-XETON

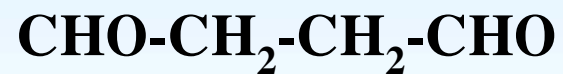
Tên gọi



Propenal

Andehit acrylic

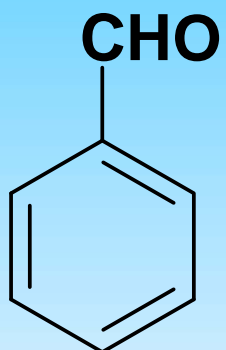
Acrolein



Butandial-1,4

ANDEHIT-XETON

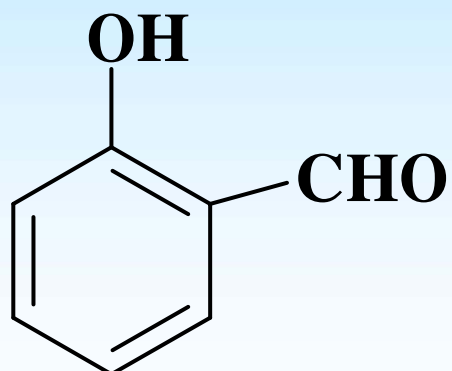
Tên gọi



Phenylmetanal

Andehit benzoic

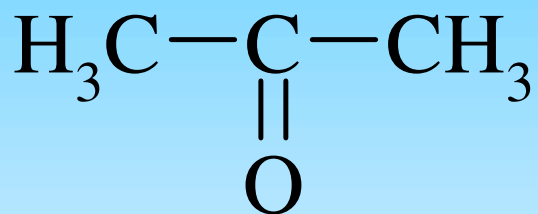
Benzandehit



o-hidroxi benzandehit

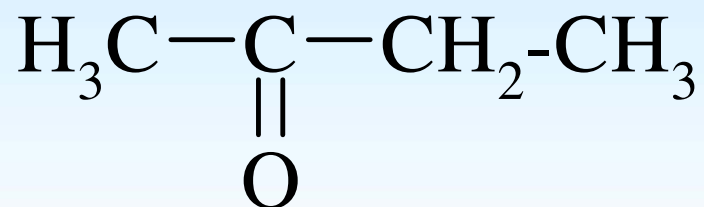
ANDEHIT-XETON

Tên gọi



Propanon

Dimetyl xeton

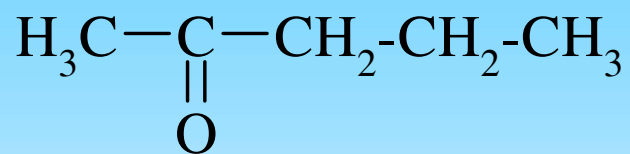


Butanon

Etyl metyl xeton

ANDEHIT-XETON

Tên gọi



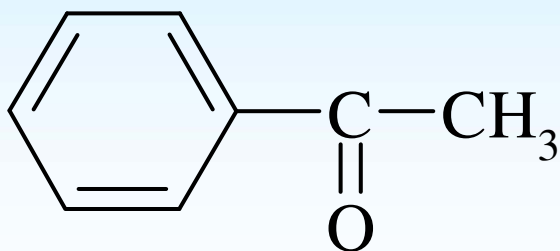
2-pentanon

Metyl propyl xeton



pentandion-2,4

Axetyl axeton



axetophenon

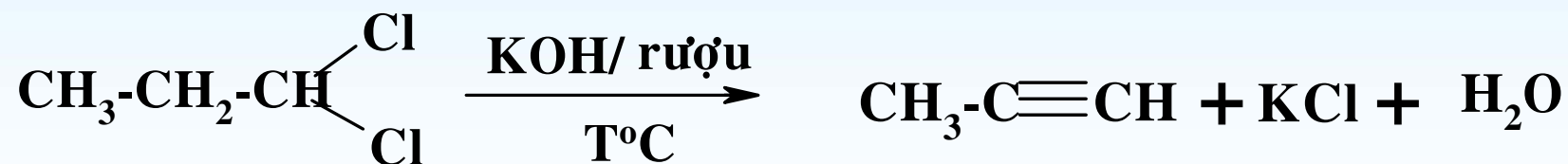
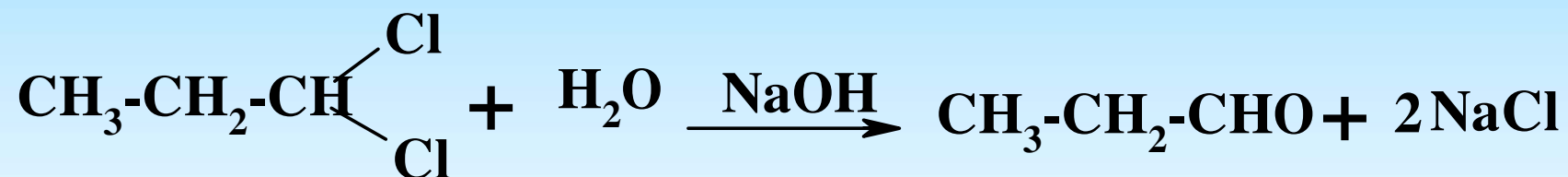
Metyl phenyl xeton

ANDEHIT-XETON

Điều chế

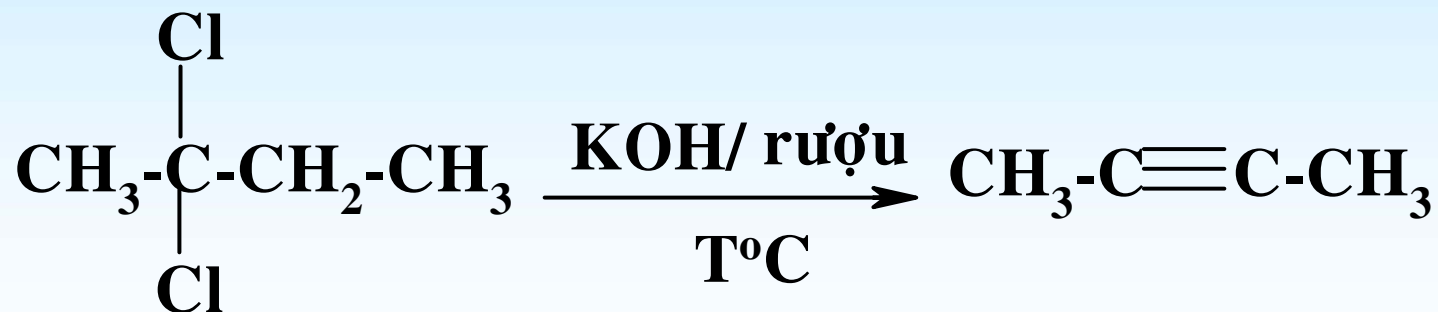
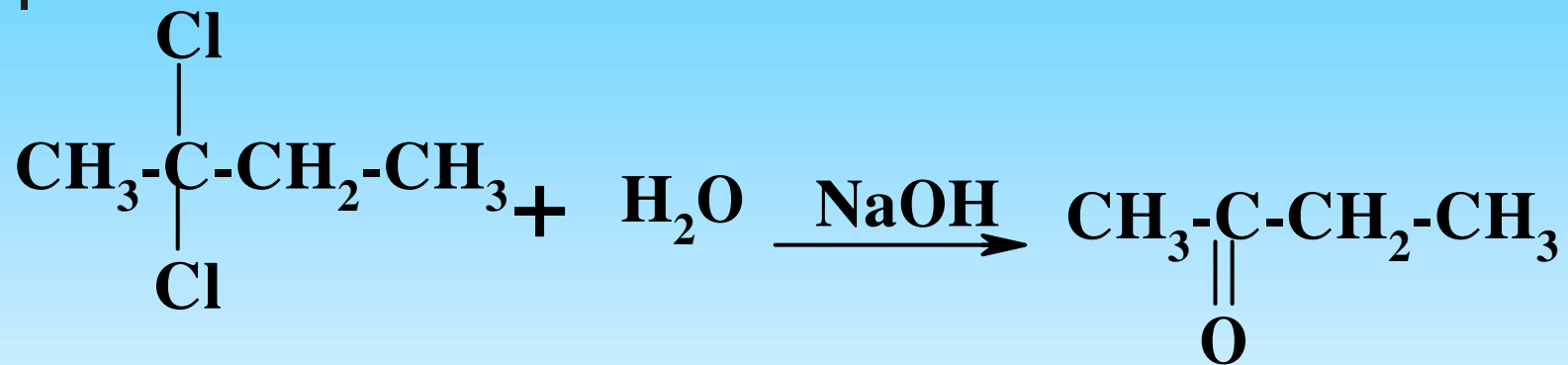
1. Từ gem-dihalogenua

Bài tập 2: cho biết sản phẩm chính của các phản ứng sau



ANDEHIT-XETON

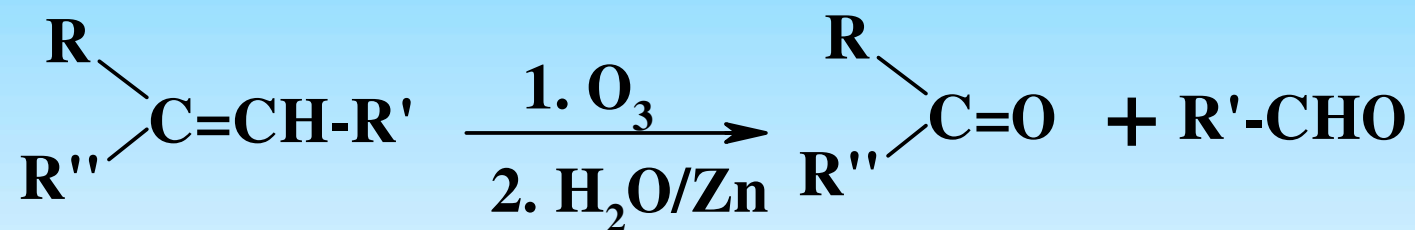
Điều chế



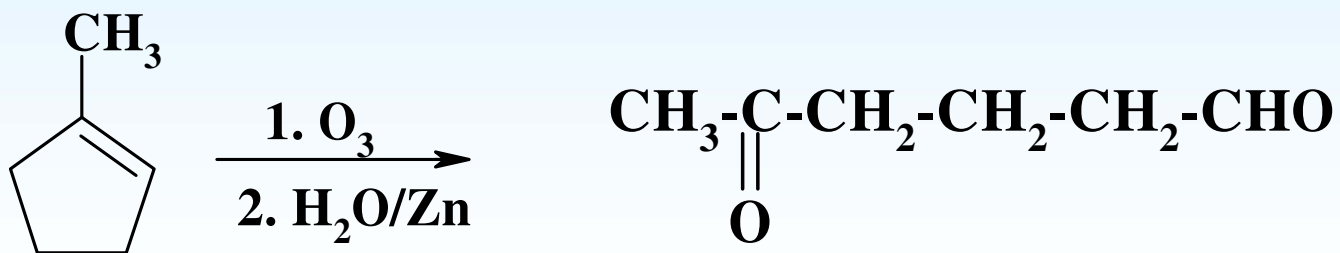
ANDEHIT-XETON

Điều chế

2. Ozon giải anken



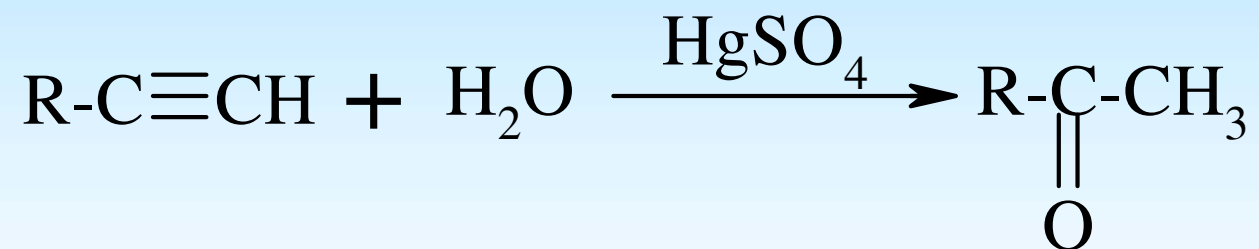
Bài tập 3: cho biết sản phẩm chính của phản ứng sau



ANDEHIT-XETON

Điều chế

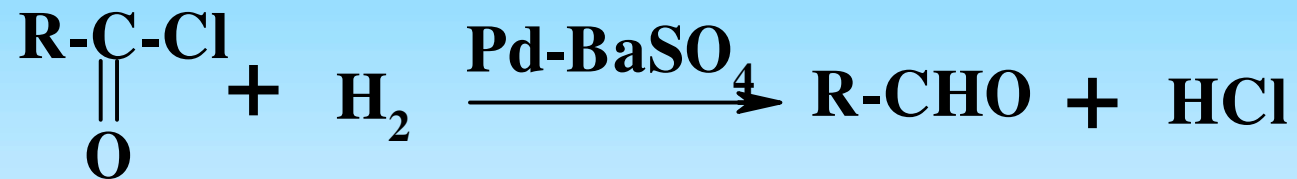
3 Hydrat hóa ankin



ANDEHIT-XETON

Điều chế

34 Phản ứng Rosenmund



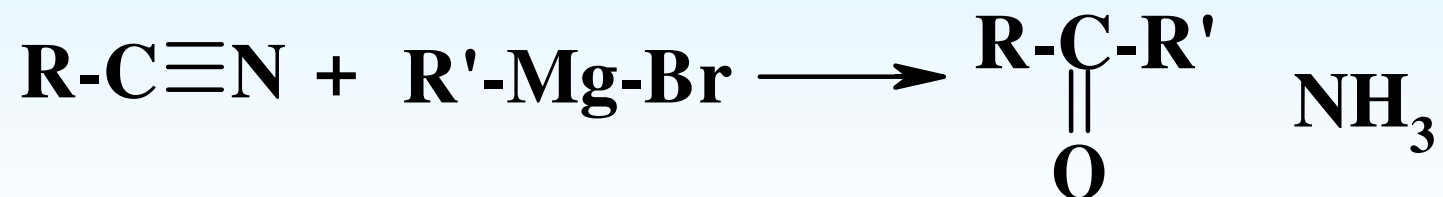
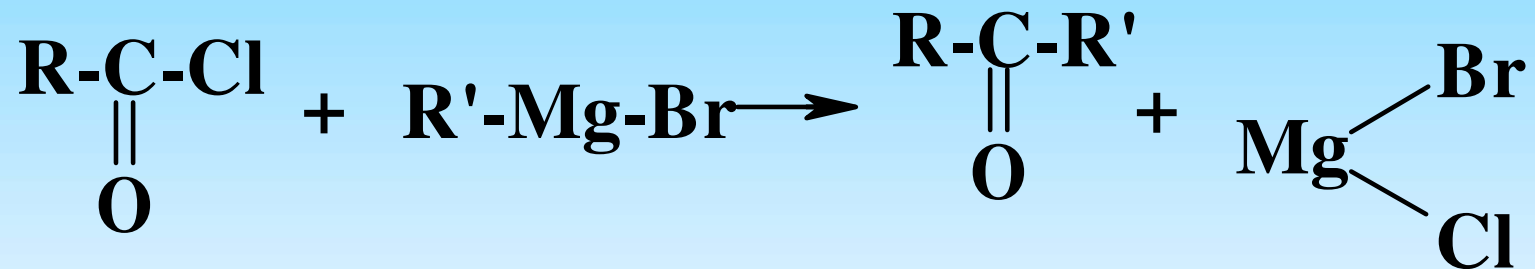
Bài tập 6: cho biết sản phẩm chính của các phản ứng sau



ANDEHIT-XETON

Điều chế

5. Từ hợp chất cơ magie



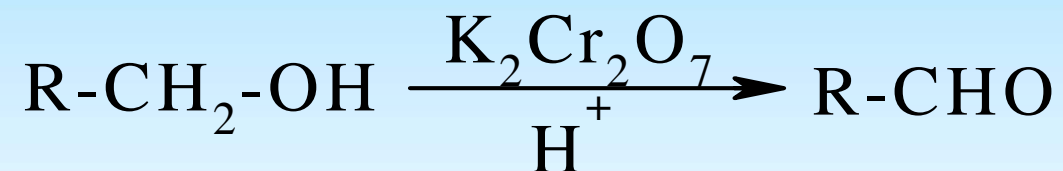
ANDEHIT-XETON

Điều chế

6. Phản ứng oxi hóa

6.1 Điều chế andehit

6.1.1 Dùng tác nhân $K_2Cr_2O_7 / H_2SO_4$



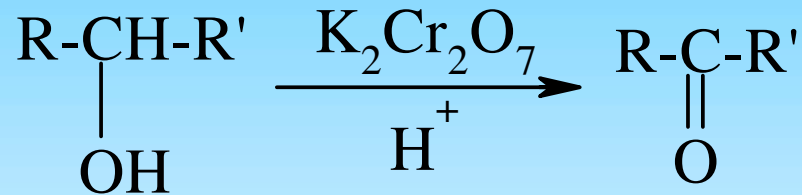
6.1.2 Dùng tác nhân CuO



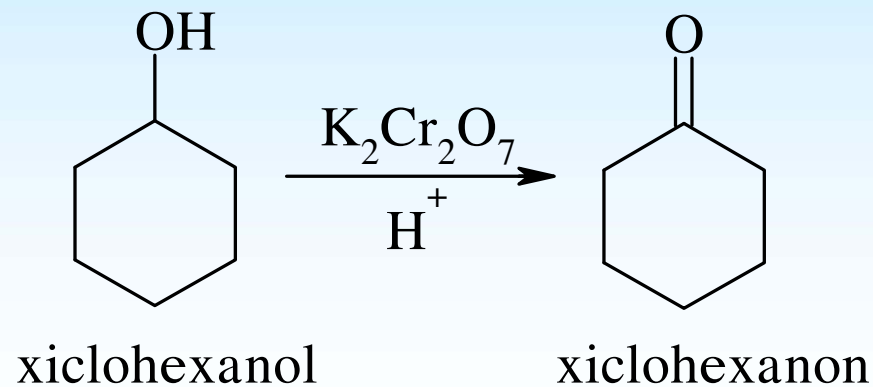
ANDEHIT-XETON

Điều chế

6.2 Điều chế xeton

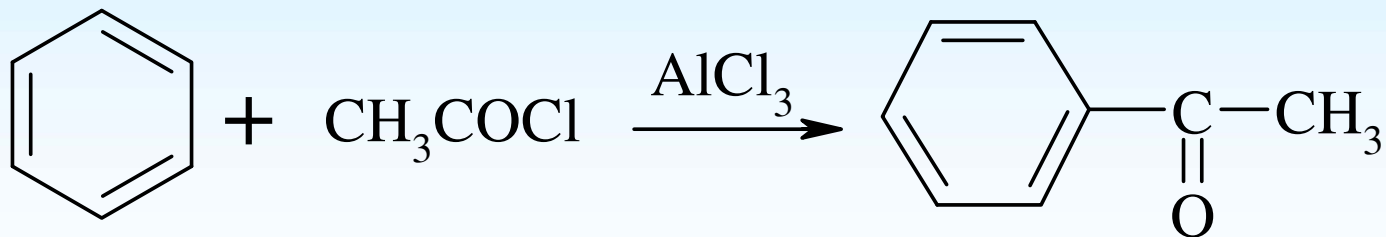
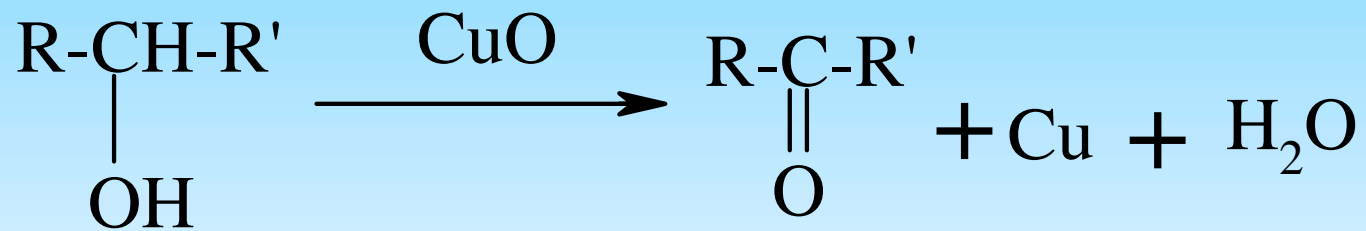


Bài tập 7: cho biết sản phẩm chính của phản ứng sau



ANDEHIT-XETON

Điều chế



ANDEHIT-XETON

TÍNH CHẤT HÓA HỌC

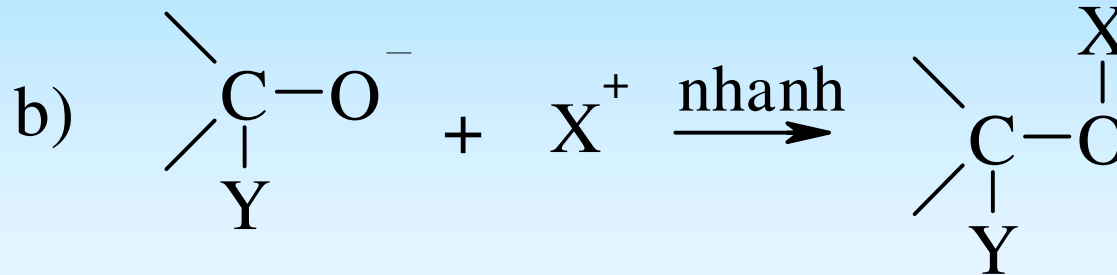
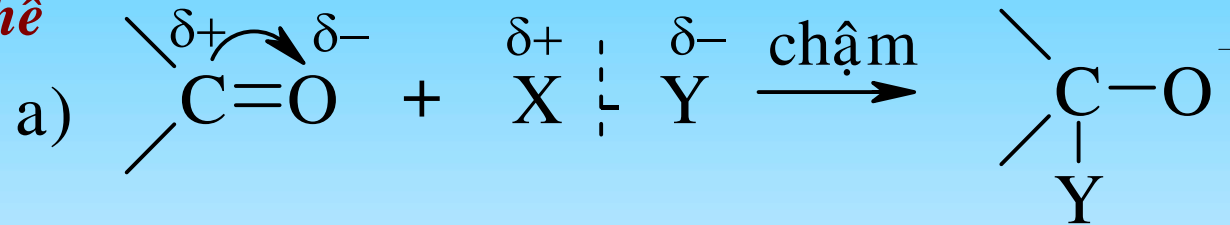
Hợp chất cacbonyl có cấu tạo $-C=O$, do oxi có độ âm điện cao nên:

- Dễ tham gia phản ứng cộng ái nhân
- Dễ cho phản ứng thế H_{α} (so với nhóm $-C=O$)
- Phản ứng oxi hóa khử
- Phản ứng khử hóa nhóm $-C=O$

ANDEHIT-XETON

1. Phản ứng cộng ái nhân (A_N)

1.1 Cơ chế



X-Y thường là các hợp chất H-OH; H-OR; H-CN, NaHSO₃, R-MgX; NH₃ và dẫn xuất của NH₃

ANDEHIT-XETON

1. Phản ứng cộng ái nhân (A_N)

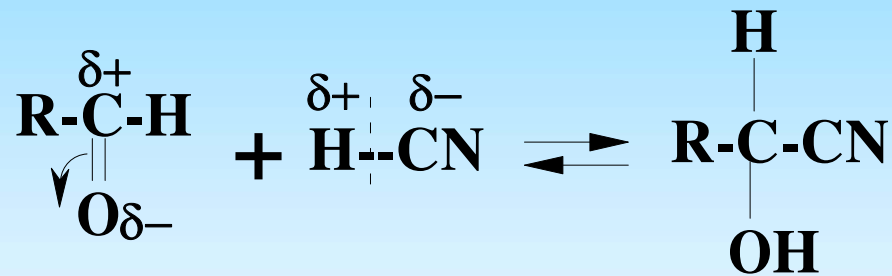
1.2 Khả năng phản ứng

C trong nhóm $-C=O$ càng thiếu điện tử, $Y^{\delta-}$ tác dụng càng dễ \Rightarrow phản ứng càng dễ

Bài tập 8: so sánh khả năng A_N trong andehit formic, andehit và xeton

ANDEHIT, XETON

Phản ứng cộng xianua (HCN)

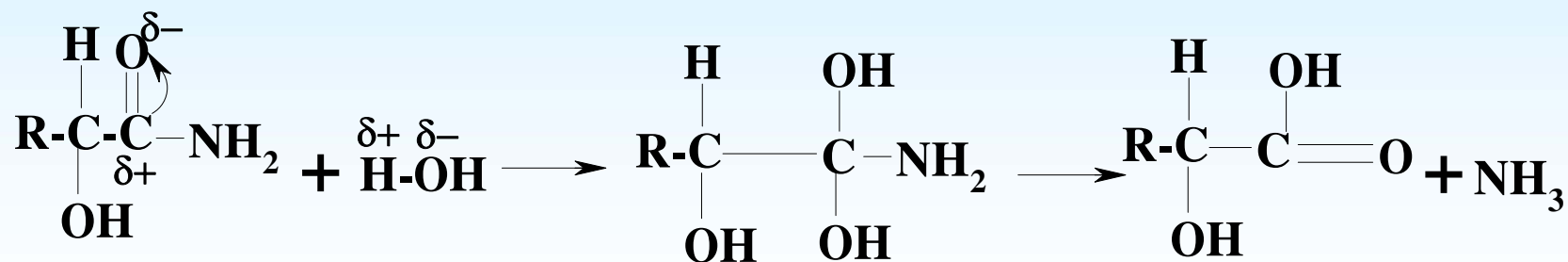
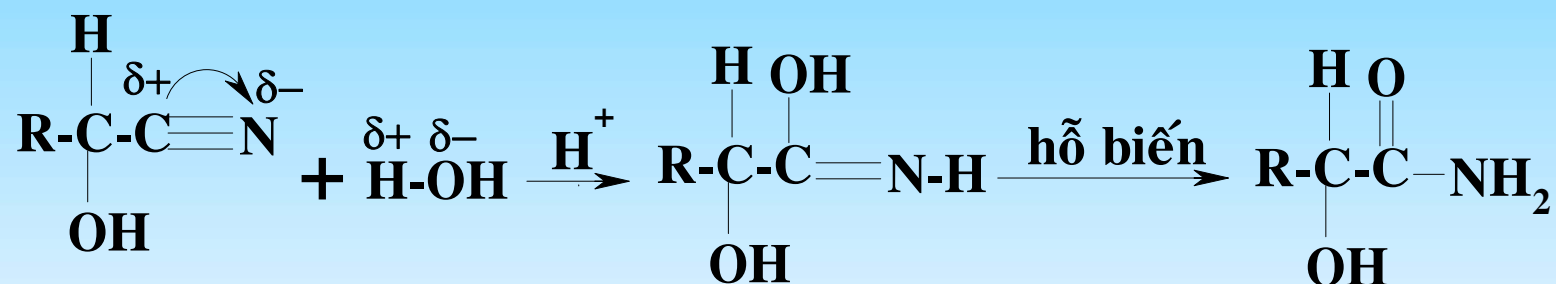


2-hidroxi nitrin (xianohidrin)

ANDEHIT, XETON

Phản ứng cộng xianua (HCN)

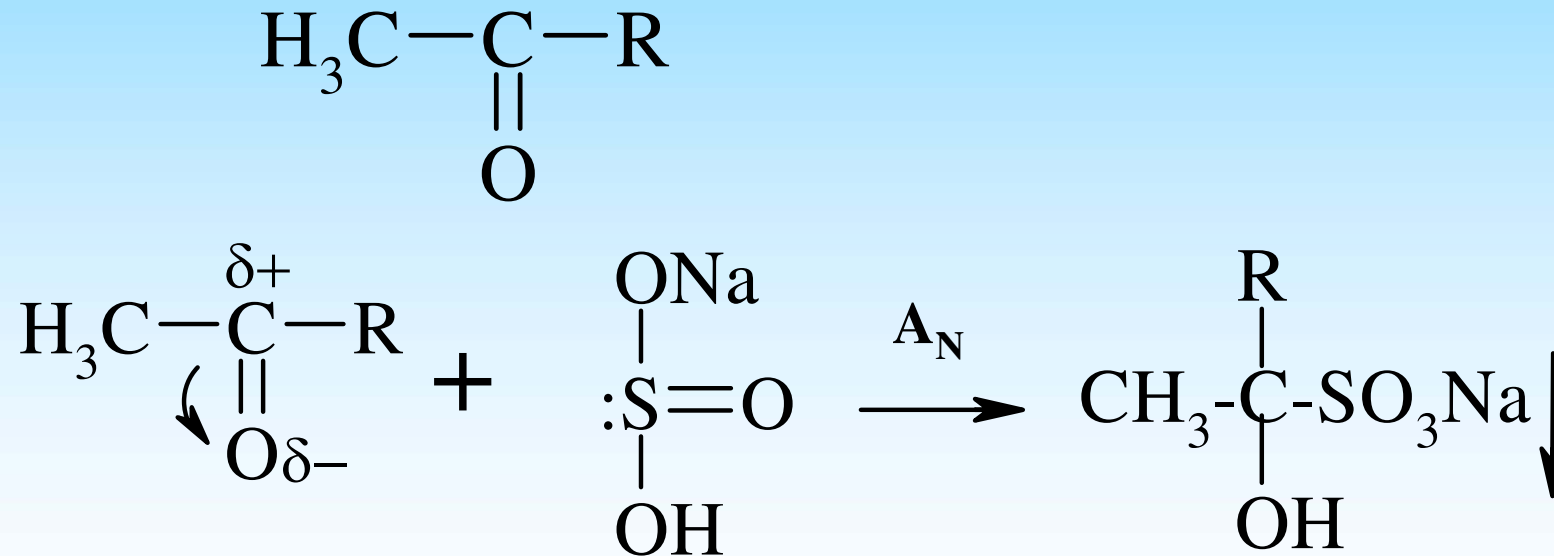
Cơ chế



ANDEHIT-XETON

Phản ứng cộng natribisunfit

Phản ứng dùng cho tất cả andehit, và metyl xeton

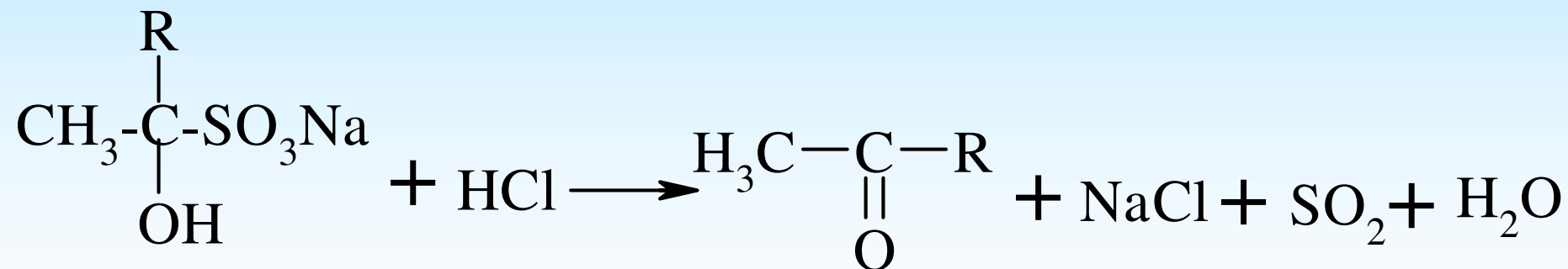


ANDEHIT-XETON

Phản ứng cộng natribisunfit

Ứng dụng

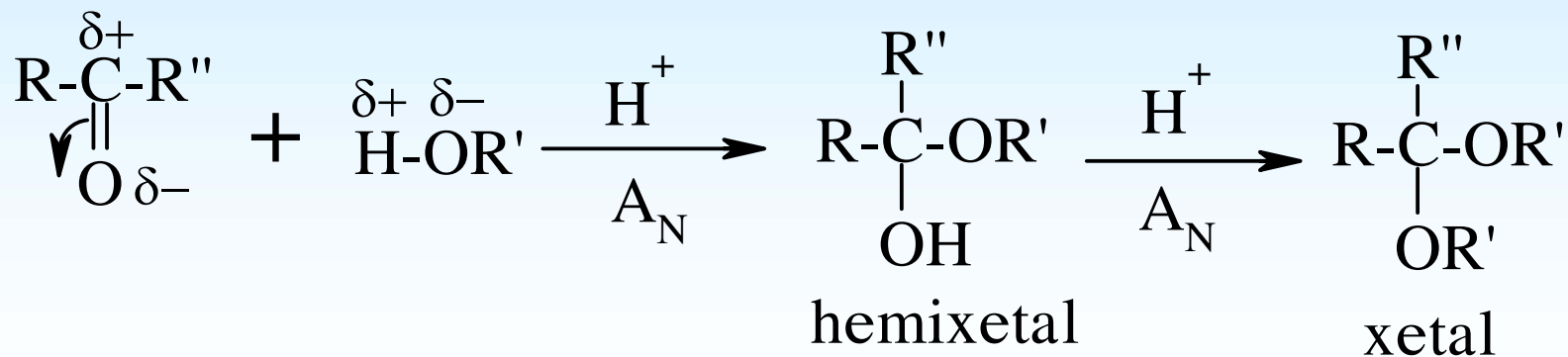
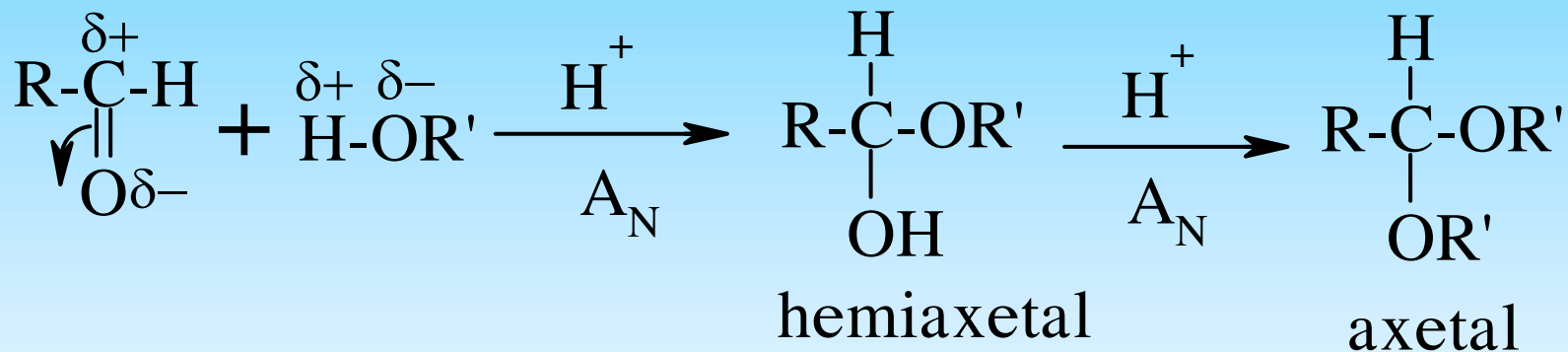
- Tách andehit, xeton ra khỏi hỗn hợp các chất hữu cơ khác
- Hoàn nguyên các sản phẩm cộng bisunfit bằng axit hoặc bazơ



ANDEHIT-XETON

Phản ứng với ancol (ROH)

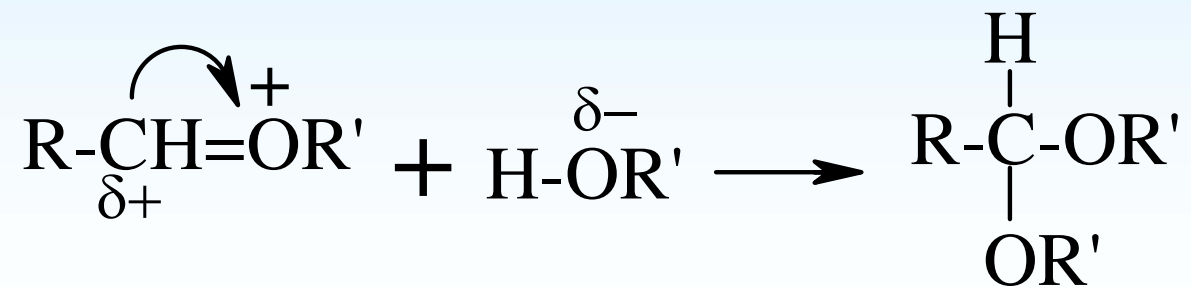
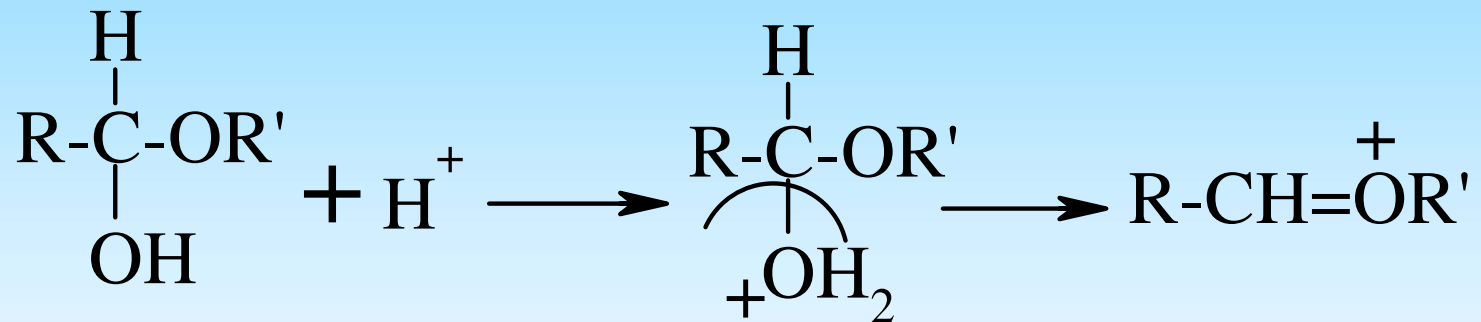
Xúc tác cho phản ứng là axit



ANDEHIT-XETON

Phản ứng với ancol (ROH)

Cơ chế

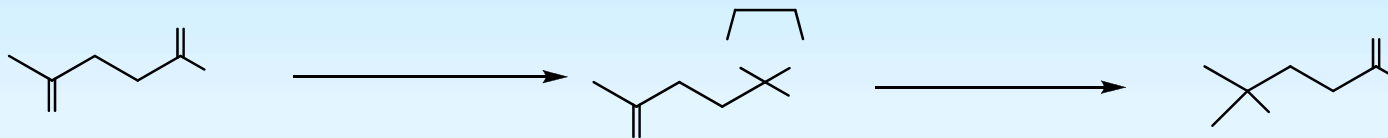


ANDEHIT-XETON

Phản ứng với ancol (ROH)

Ứng dụng

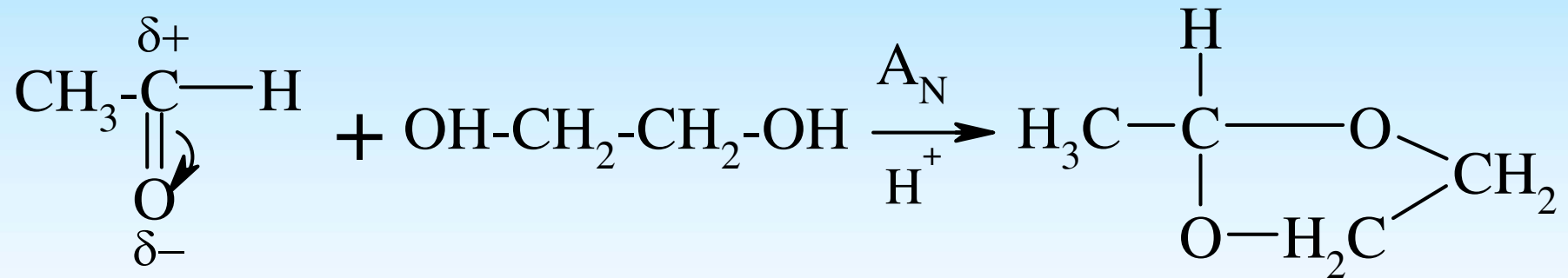
Dùng để bảo vệ nhóm andehit hoặc nhóm xeton



ANDEHIT-XETON

Phản ứng với ancol (ROH)

Bài tập 9: cho biết sản phẩm chính của phản ứng sau

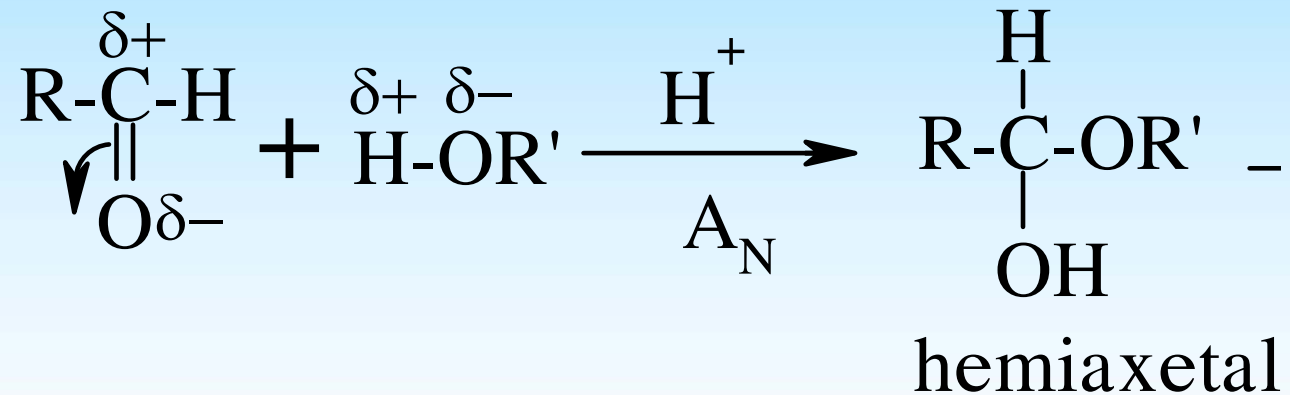


ANDEHIT-XETON

Phản ứng với ancol (ROH)

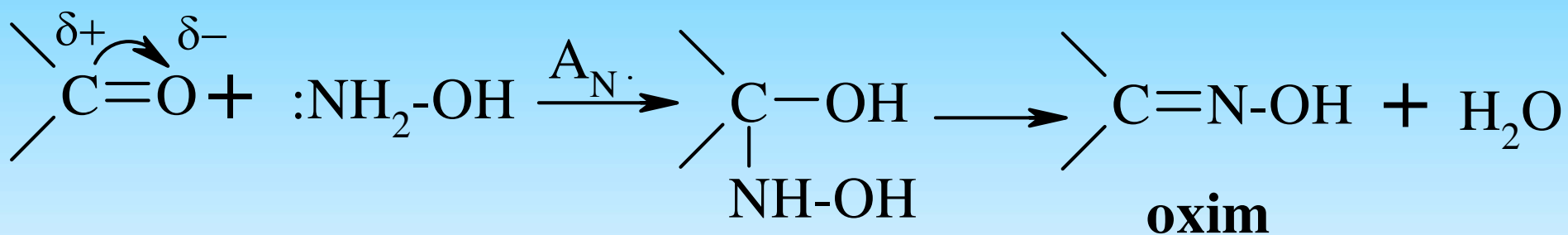
Xúc tác cho phản ứng là bazo

Chỉ cho sản phẩm là bán axetal



ANDEHIT-XETON

Với hydroxylamin ($\text{NH}_2\text{-OH}$)

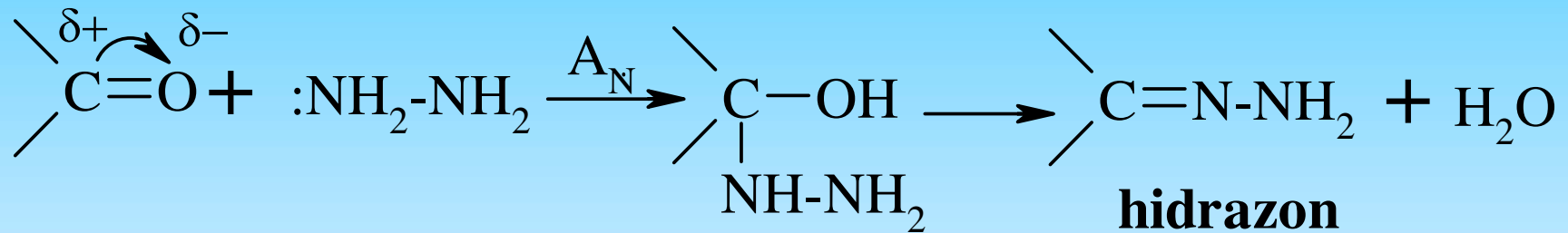


Andehit + $\text{NH}_2\text{OH} \rightarrow$ andoxim

Xeton + $\text{NH}_2\text{OH} \rightarrow$ xetoxim

ANDEHIT-XETON

Với hidrazin (NH_2-NH_2)

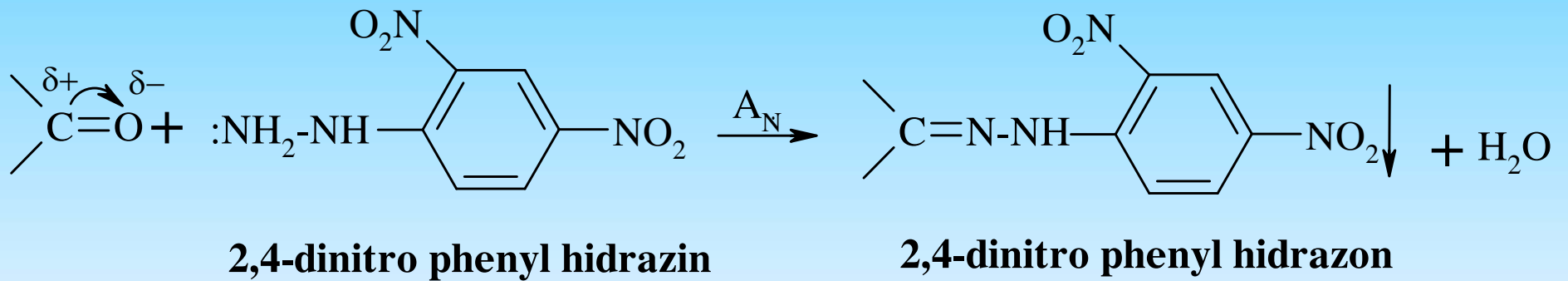


Ứng dụng

Dùng hợp chất 2,4-dinitro phenyl hidrazin để nhận biết hợp chất cacbonyl (nhận biết andehit, xeton)

ANDEHIT-XETON

Với hidrazin (NH_2-NH_2)



ANDEHIT-XETON

2. Phản ứng của H_α

2.1 Phản ứng ngưng tụ andol và ngưng tụ croton

Ngưng tụ andol

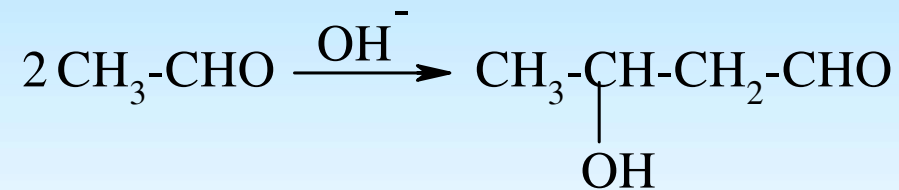
Là phản ứng giữa andehit và andehit, phản ứng giữa xeton và xeton, phản ứng giữa xeton và andehit trong môi trường bazơ (OH⁻, Na₂CO₃...) tạo nên hợp chất có hai nhóm chức (-C=O; và nhóm -OH)

ANDEHIT-XETON

2. Phản ứng của H_α

2.1 Phản ứng ngưng tụ andol và ngưng tụ croton

Bài tập 10: cho biết sản phẩm của các phản ứng sau

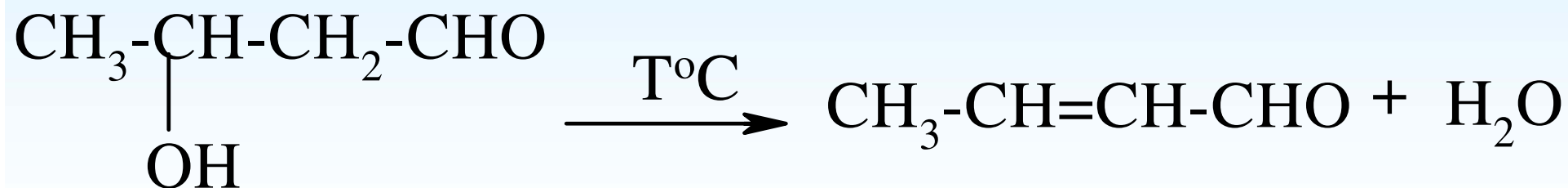


ANDEHIT-XETON

Ngưng tụ andol và ngưng tụ croton

Các andol không bền với nhiệt, khi đun chúng với các chất hút nước, chúng dễ mất nước tạo hợp chất không no. Phản ứng này gọi là ngưng tụ croton hóa

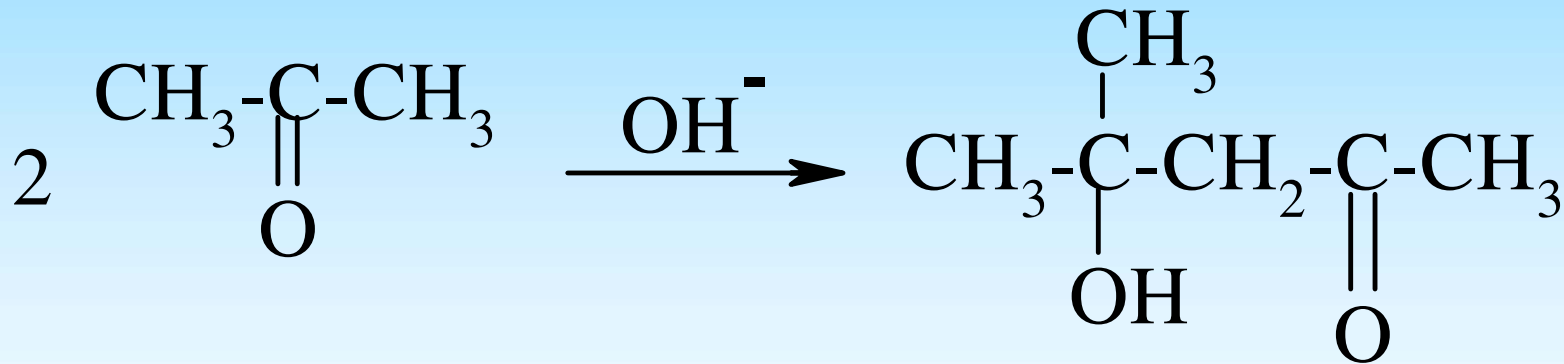
Bài tập 10: cho biết sản phẩm của phản ứng sau



ANDEHIT-XETON

Ngưng tụ andol và ngưng tụ croton

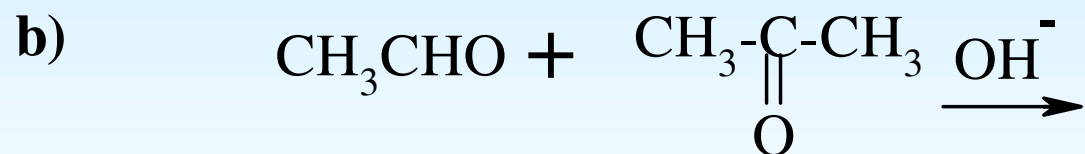
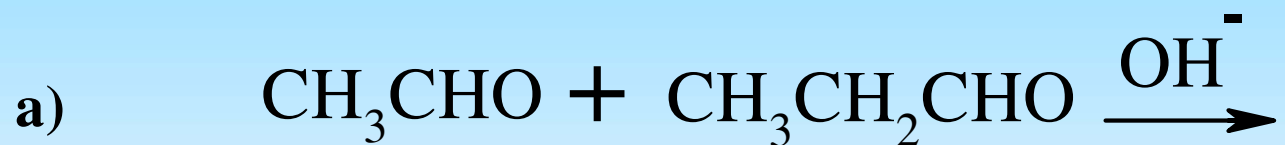
Bài tập 11: cho biết sản phẩm của các phản ứng sau



ANDEHIT-XETON

Ngưng tụ andol và ngưng tụ croton

Bài tập 12: cho biết sản phẩm của các phản ứng sau

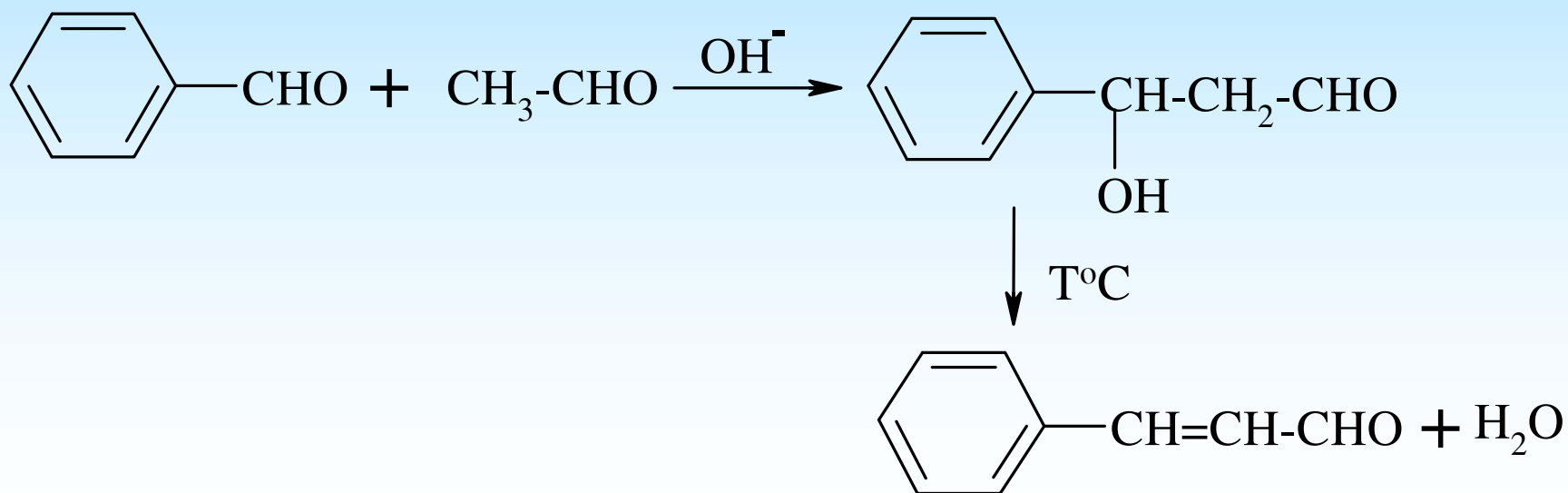


ANDEHIT-XETON

2.2 Phản ứng ngưng tụ Claisen-Smith

Là phản ứng ngưng tụ giữa giữa một andehit thơm (hoặc xeton thơm) với một andehit hoặc một xeton có H_α với xúc tác là bazơ

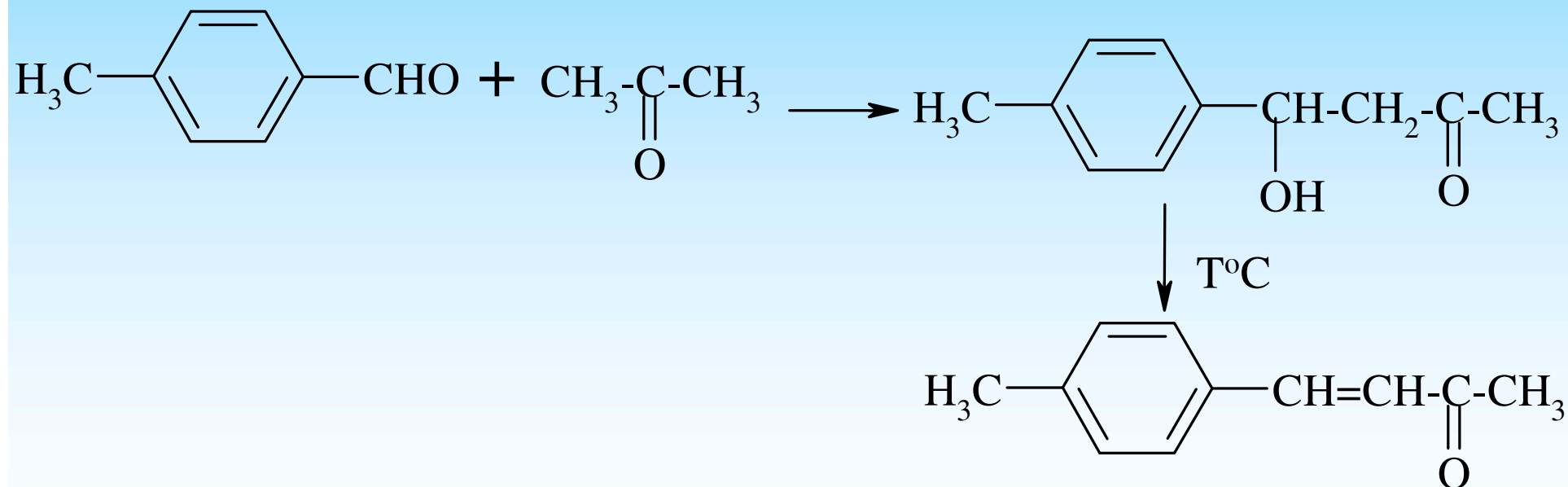
Bài tập 13: cho biết sản phẩm của các phản ứng sau



ANDEHIT-XETON

2.2 Phản ứng ngưng tụ Claisen-Smith

Bài tập 14: cho biết sản phẩm của các phản ứng sau

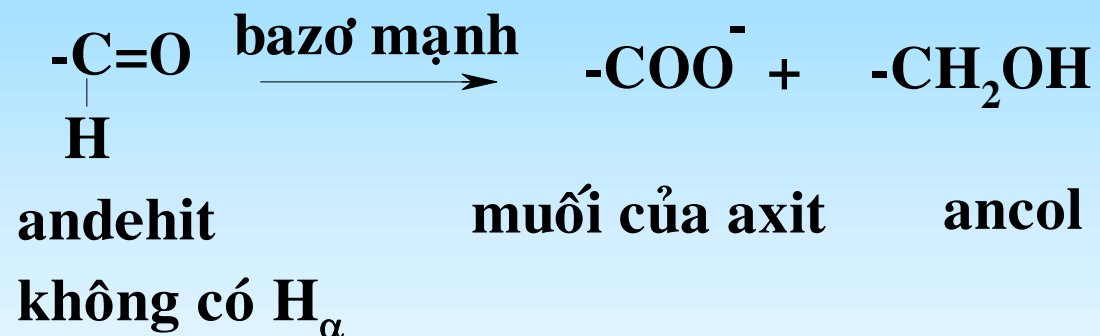


ANDEHIT-XETON

2.3 Phản ứng Cannizzaro

- Phản ứng của **andehit** không có H_{α}

- Phản ứng xảy ra trong môi trường bazơ mạnh



Bài tập 15: cho biết sản phẩm của các phản ứng sau



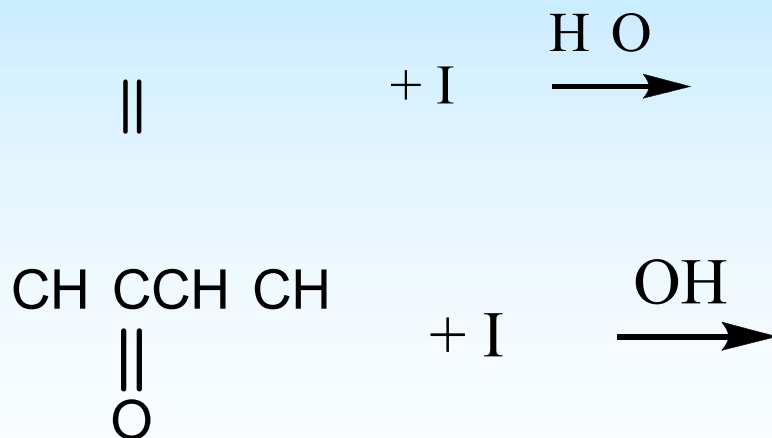
ANDEHIT-XETON

2.5 Phản ứng halogen hóa

Xúc tác axit: chỉ thay thế 1 H_α bằng nguyên tử halogen

Xúc tác bazo: thay thế hoàn toàn các H_α bằng nguyên tử halogen

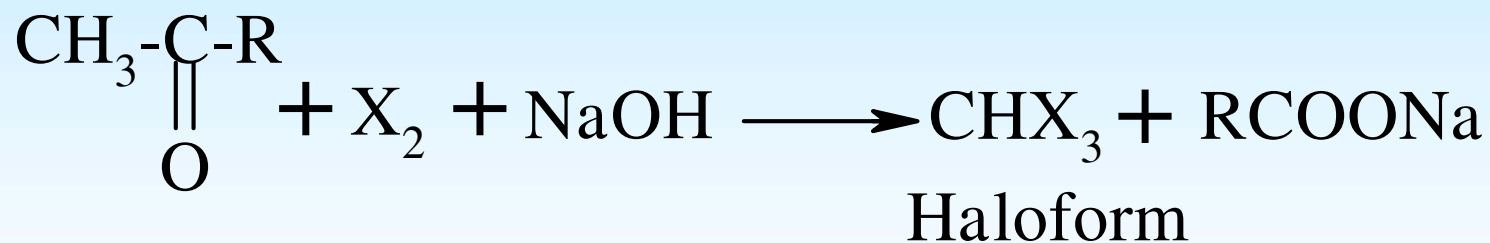
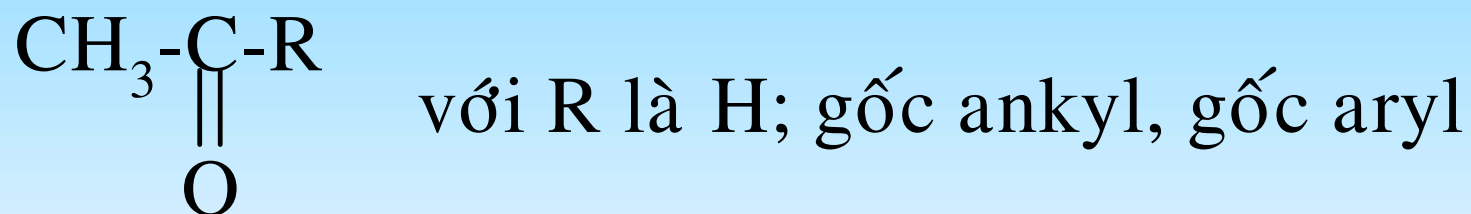
Bài tập 16: cho biết sản phẩm của các phản ứng sau



ANDEHIT-XETON

2.5 Phản ứng haloform

Phản ứng này chỉ dùng cho hợp chất cacbonyl có dạng metyl ceton



ANDEHIT-XETON

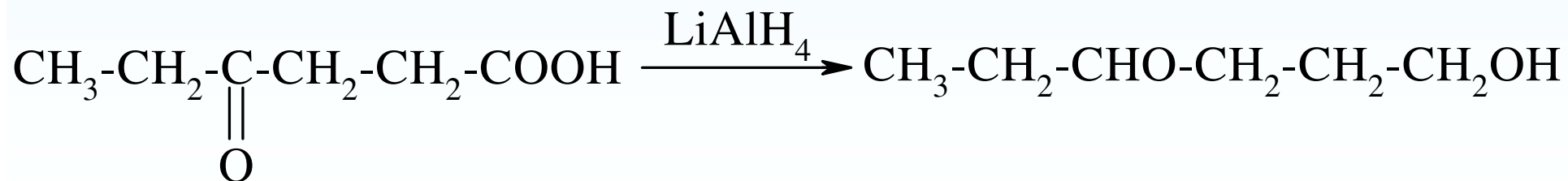
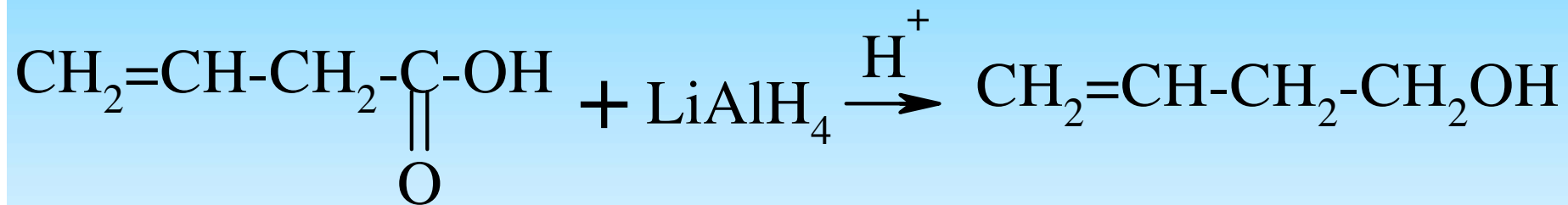
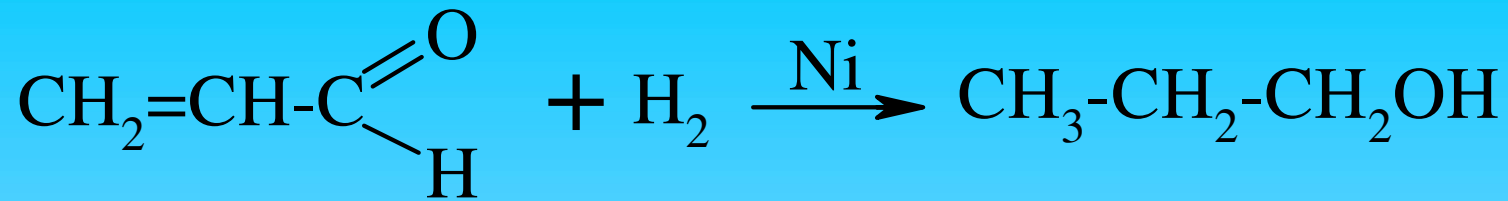
3. Phản ứng khử hợp chất cacbonyl

3.1 Khử cacbonyl thành ancol

+ Tác nhân khử là H_2 : xúc tác Pt, Ni, Pd : hoàn nguyên nối $C=C$, $C=O$,

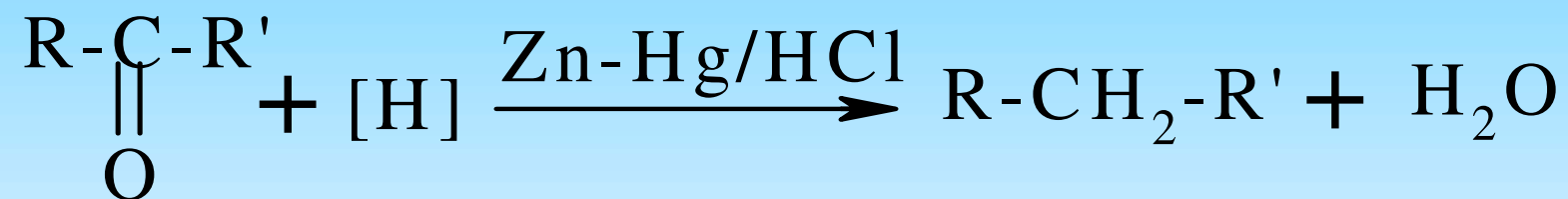
+ Tác nhân khử $LiAlH_4$: không hoàn nguyên nối $C=C$; chỉ hoàn nguyên nối $C=O$ (trong andehit, xeton, este, axit cacboxylic)

Bài tập 17: cho biết sản phẩm của các phản ứng sau đây



ANDEHIT-XETON

3.2 *Khử hợp chất cacbonyl thành hidrocarbon*



ANDEHIT-XETON

4. Phản ứng oxi hóa

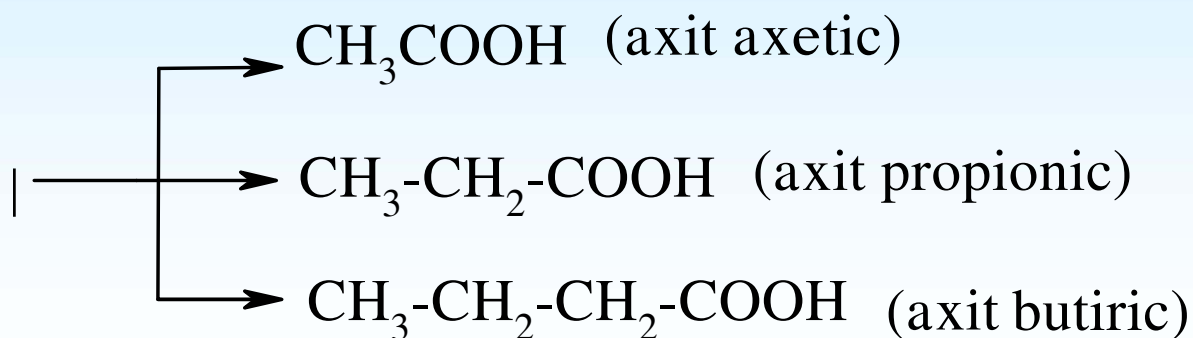
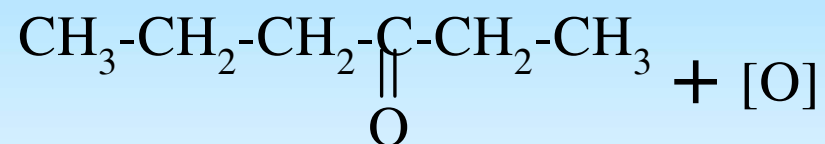
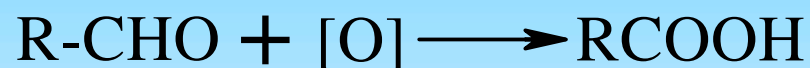
Andehit dễ bị oxi hóa thành axit cacboxylic tương ứng với các tác nhân oxi hóa mạnh như $K_2Cr_2O_7$, và các tác nhân oxi hóa yếu như Ag^+ , Cu^{2+}

Xeton chỉ bị oxi hóa khi đun nóng với các chất oxi hóa mạnh ($KMnO_4$, $K_2Cr_2O_7$) do đó thường bị đứt mạch hai bên nhóm $C=O$, tạo hỗn hợp các axit cacboxylic

ANDEHIT-XETON

4. Phản ứng oxi hóa

Bài tập 18: cho biết sản phẩm của các phản ứng sau



ANDEHIT-XETON

4. Phản ứng oxi hóa



Ứng dụng

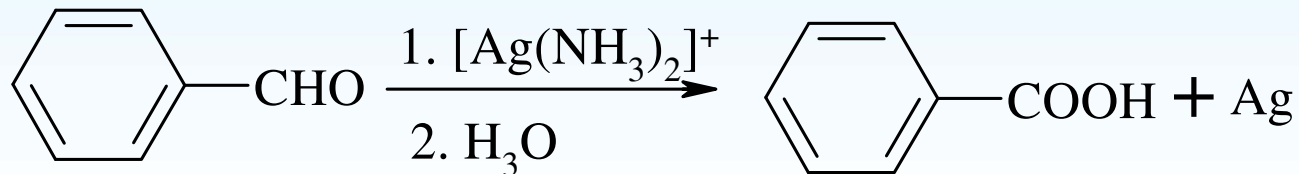
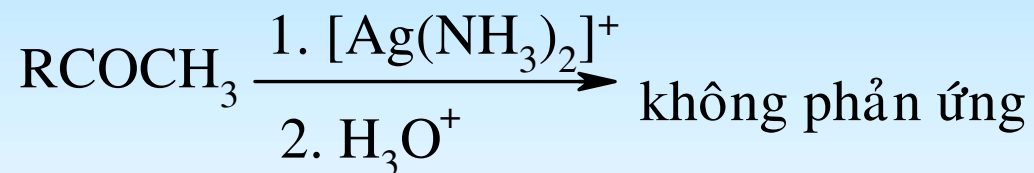
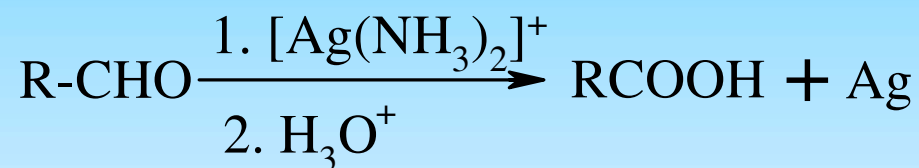
Để nhận biết andehit trong hỗn hợp của andehit, xeton và các chất hữu cơ khác dùng

Thuốc thử Tollens (là dung dịch của AgNO_3 trong NH_3 , ion Ag^+ tồn tại ở dạng phức $[\text{Ag}(\text{NH}_3)_2]^+$) dùng để nhận biết andehit béo lẫn andehit thơm

ANDEHIT-XETON

4. Phản ứng oxi hóa

Bài tập 19: cho biết sản phẩm của các phản ứng sau

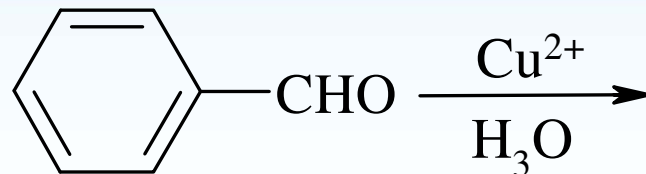
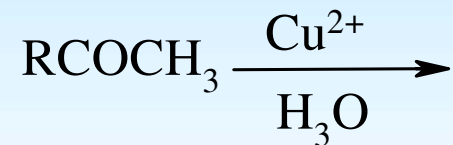
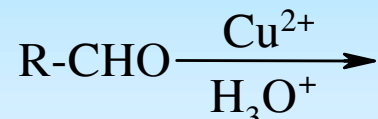


ANDEHIT-XETON

4. Phản ứng oxi hóa

Thuốc thử Fehling (là phức của Cu^{2+}) dùng để nhận biết andehit béo

Bài tập 20: cho biết sản phẩm của các phản ứng sau (nếu có)



BÀI TẬP

Câu 1: Chất nào sau đây không phản ứng với natri bisunfit NaHSO_3

- a) Axeton
- b) 3-pentanon
- c) Phenyl axetandehit
- d) Propanal



Câu 2: Chất nào sau đây không phản ứng với NaHSO_3

Propanal

Butanal

Dietyl xeton

Axeton

Axetandehit

Acetophenon

Câu 3

Chất nào sau đây không cho phản ứng iodoform

Axetophenon

Pentanon-3

Axetandehit

Phenyl axetandehit

2-propanol

Pentanon-2

Etanol

Axeton

n-propanol

Câu 4

Chất (A) $C_7H_{14}O$ có tính quang hoạt, không tác dụng với thuốc thử Fehling, không tác dụng với bisunfit nhưng cho phản ứng với phenyl hidrazin. Xác định CTCT của (A)



Câu 5

Hợp chất (A) $C_6H_{14}O$ cho phản ứng iodoform, nhưng không tác dụng với thuốc thử Tollens và phenyl hidrazin, hợp chất có chứa 2 trung tâm bất đối xứng. Xác định CTCT của (A)