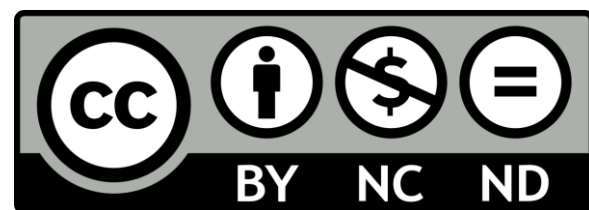




TRƯỜNG ĐẠI HỌC NGUYỄN TẤT THÀNH
KHOA DƯỢC
BM HÓA HỮU CƠ - HÓA LÝ
MÔN HỌC: HÓA HỮU CƠ - THỰC HÀNH

**PHÂN TÍCH ĐỊNH TÍNH CÁC NGUYÊN TỐ
TRONG MỘT HỢP CHẤT HỮU CƠ VÀ KHẢO
SÁT NHÓM CHỨC HỮU CƠ**



MỤC TIÊU BÀI HỌC

Xác định được nguyên tắc, phương pháp định tính

Trình bày được nguyên lý hóa học của phản ứng định tính.

Thực hiện được các thí nghiệm định tính các nhóm chức

Giải thích được hiện tượng quan sát và viết PTPƯ



CƠ SỞ LÝ THUYẾT



ĐỊNH TÍNH CÁC NGUYÊN TỐ TRONG HỢP CHẤT HỮU CƠ

Nguyên tắc

- Chuyển các nguyên tố trong hợp chất hữu cơ thành **hợp chất vô cơ tan** trong nước.
- Nhận biết các nguyên tố dựa trên **phản ứng vô cơ đặc trưng**.

Nguyên tố	Nguyên tắc nhận biết	Hiện tượng
C, H	Oxy hóa bằng CuO ở nhiệt độ cao	CO ₂ làm đục nước vôi trong, H ₂ O ngưng tụ
Halogen (Cl, Br, I)	Phản ứng Beilstein	Ngọn lửa màu xanh lục do tạo muối đồng halogen dễ bay hơi
N, S	Nung với Na/K tạo muối vô cơ	Nhận biết bằng các phản ứng đặc trưng





KHẢO SÁT NHÓM CHỨC HỮU CƠ

Nguyên tắc

- Dựa trên phản ứng với các thuốc thử đặc hiệu giúp nhận biết và phân biệt các nhóm chức hữu cơ thông qua **hiện tượng màu sắc, kết tủa hoặc sản phẩm phản ứng**.

Nhóm chức	Thuốc thử	Hiện tượng đặc trưng
Alcohol (-OH)	Thuốc thử Lucas	Phân biệt alcohol bậc I, II, III qua tốc độ tạo vẩn đục
	KMnO ₄ /K ₂ Cr ₂ O ₇	Alcohol bậc I → aldehyd/acid; bậc II → ceton; bậc III khó oxy hóa
	Cu(OH) ₂	Polyalcohol tạo dung dịch xanh lam đậm
Phenol	FeCl ₃	Tạo phức màu đặc trưng
	Liebermann	Xuất hiện màu xanh – đỏ – xanh trong môi trường kiềm

CƠ SỞ LÝ THUYẾT

KHẢO SÁT NHÓM CHỨC HỮU CƠ

Nhóm chức	Thuốc thử	Hiện tượng đặc trưng
Carbonyl (C=O)	2,4-dinitrophenyl hydrazin	Tạo kết tủa hydrazone vàng/cam
	Schiff, Tollens, Fehling	Aldehyd cho màu hồng, phản ứng tráng bạc hoặc kết tủa Cu_2O đỏ gạch; ceton không phản ứng
	I_2/NaOH	Methyl ceton tạo kết tủa vàng CHI_3 (iodoform)
Carboxyl (-COOH)	Quỳ tím, $\text{NaHCO}_3/\text{Na}_2\text{CO}_3$	Thể hiện tính acid yếu, giải phóng CO_2 ; một số acid bị decarboxyl hóa khi đun nóng



NỘI DUNG THỰC HÀNH

○ Phân tích định tính các nguyên tố trong một hợp chất hữu cơ

○ Khảo sát nhóm chức hữu cơ



A. PHÂN TÍCH ĐỊNH TÍNH CÁC NGUYÊN TỐ TRONG MỘT HỢP CHẤT HỮU CƠ.

1. TÌM CARBON VÀ HYDRO

HÓA CHẤT	DỤNG CỤ
1.Chất khảo sát	1.Ống nghiệm
2.CuO	2.Nút cao su
3.Nước vôi trong	3.Ống dẫn khí
	4.Đèn cồn
	5.Kẹp ống nghiệm

A. PHÂN TÍCH ĐỊNH TÍNH CÁC NGUYÊN TỐ TRONG MỘT HỢP CHẤT HỮU CƠ.

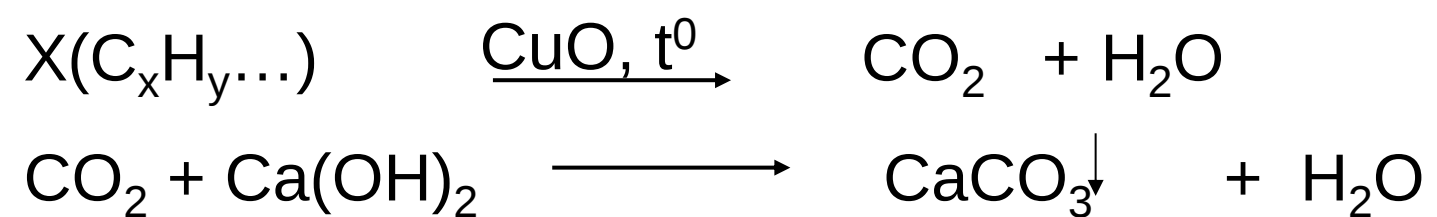
1. TÌM CARBON VÀ HYDRO

➤ Các bước tiến hành:

1. Chất khảo sát X + CuO $\xrightarrow{\text{trộn đều}}$ ống nghiệm A
2. Nước vôi trong $\longrightarrow$ ống nghiệm B
3. Dùng nút cao su có gắn ống dẫn khí đậy kín ống nghiệm A, đầu còn lại của ống dẫn khí cho vào ống nghiệm B.
4. Đun ống nghiệm A trên đèn cồn như hình vẽ.

➤ Hiện tượng: khí thoát ra ở ống nghiệm A làm đục nước vôi trong ở ống nghiệm B.

➤ Phương trình phản ứng:



A. PHÂN TÍCH ĐỊNH TÍNH CÁC NGUYÊN TỐ TRONG MỘT HỢP CHẤT HỮU CƠ.

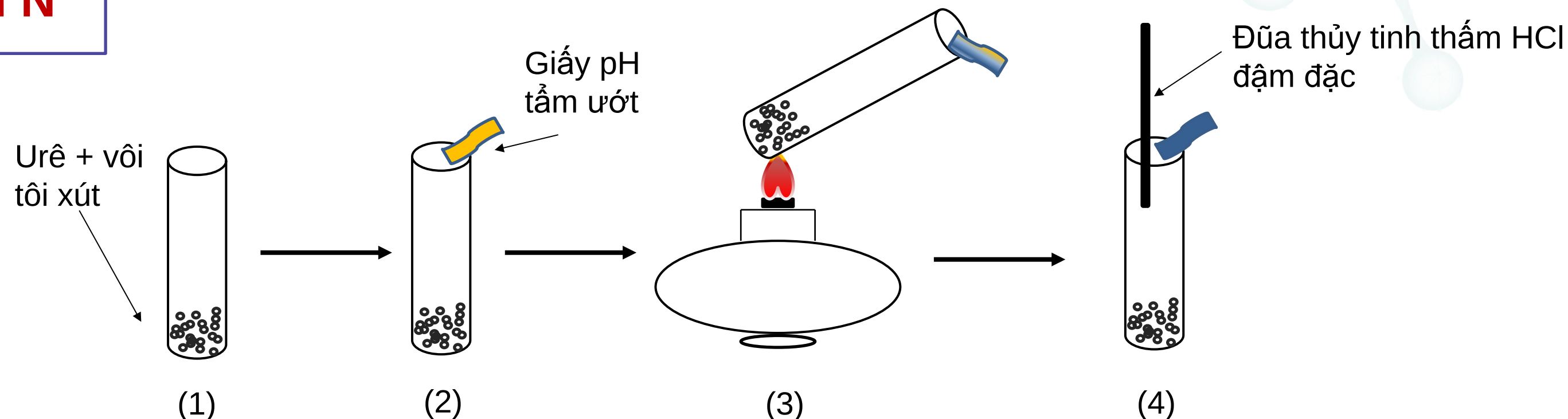
2. XÁC ĐỊNH N

HÓA CHẤT	DỤNG CỤ
1. Urê + vôi tôi xút	1. Ống nghiệm
2. HCl đậm đặc	2. Đèn cồn
3. Giấy pH	3. Đũa thủy tinh
	4. Kẹp ống nghiệm

A. PHÂN TÍCH ĐỊNH TÍNH CÁC NGUYÊN TỐ TRONG MỘT HỢP CHẤT HỮU CƠ.

2. XÁC ĐỊNH N

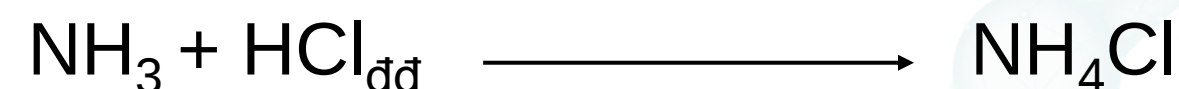
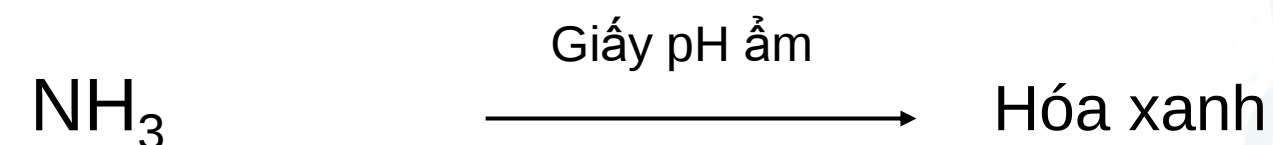
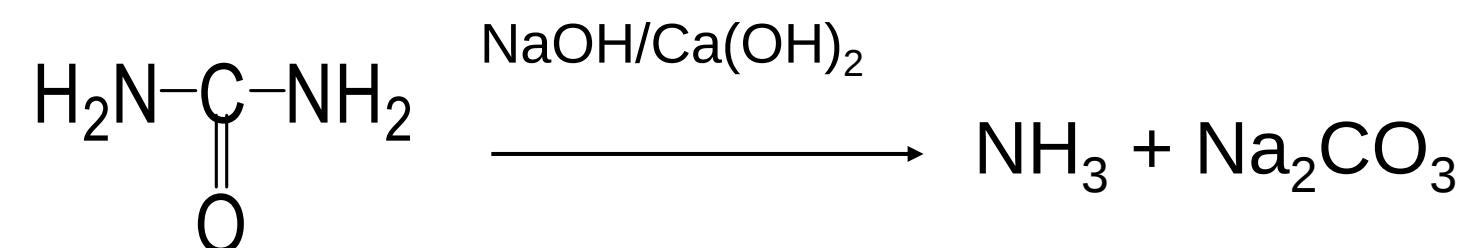
➤ Các bước tiến hành:



➤ Hiện tượng:

- Xuất hiện khí có mùi khai.
- Giấy pH hóa xanh.
- Xuất hiện khói trắng khi đưa đầu đũa thủy tinh đã thấm HCl đậm đặc lên miệng ống nghiệm

➤ Phương trình phản ứng:



B. KHẢO SÁT NHÓM CHỨC HỮU CƠ

CHỨC HYDROXYL

NHÓM $-OH$ CỦA
ALCOL

P.Ư' với T.T Lucas

P.Ư' oxy hóa

P.Ư' polyalcol với
 $Cu(OH)_2$

Nhóm $-OH$ của phenol

P.Ư' màu đặc trưng với
 $FeCl_3$

CHỨC CARBONYL

Phản ứng với thuốc thử
2,4 dinitrophenylhydrazin

Phân biệt aldehyd và aceton

Tính khử của aldehyd

P.Ư' với T.T Tollens

P.Ư' với T.T Fehling

P.Ư' Iodoform

CHỨC CARBOXYLIC

Thí nghiệm 1

Thí nghiệm 2

P.Ư' decarboxyl hóa



B. KHẢO SÁT NHÓM CHỨC HỮU CƠ: **CHỨC HYDROXYL**

I. NHÓM $-OH$ CỦA ALCOL: *P.Ư' với thuốc thử Lucas*

HÓA CHẤT	DỤNG CỤ
1.n- Butanol	1.Ống nghiệm
2.sec - Butanol	2.Đũa thủy tinh
3.tert – Butanol	3.Kẹp ống nghiệm
4.HCl đậm đặc	4.Giá ống nghiệm
5.Thuốc thử Lucas	



B. KHẢO SÁT NHÓM CHỨC HỮU CƠ: **CHỨC HYDROXYL**

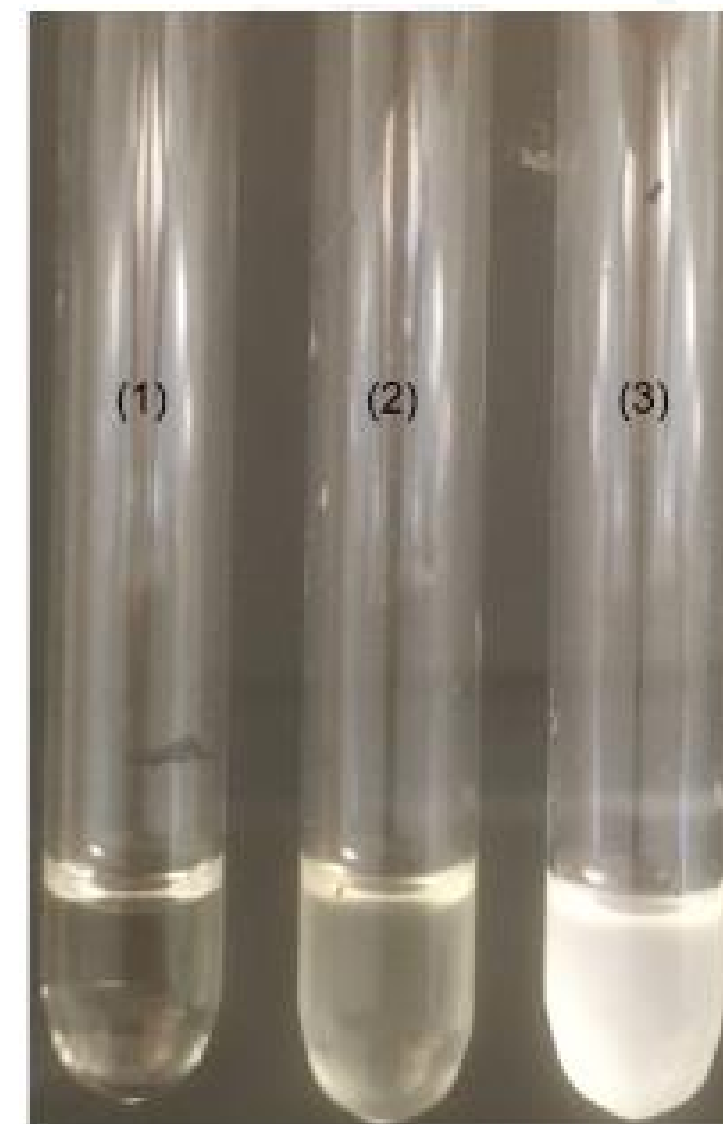
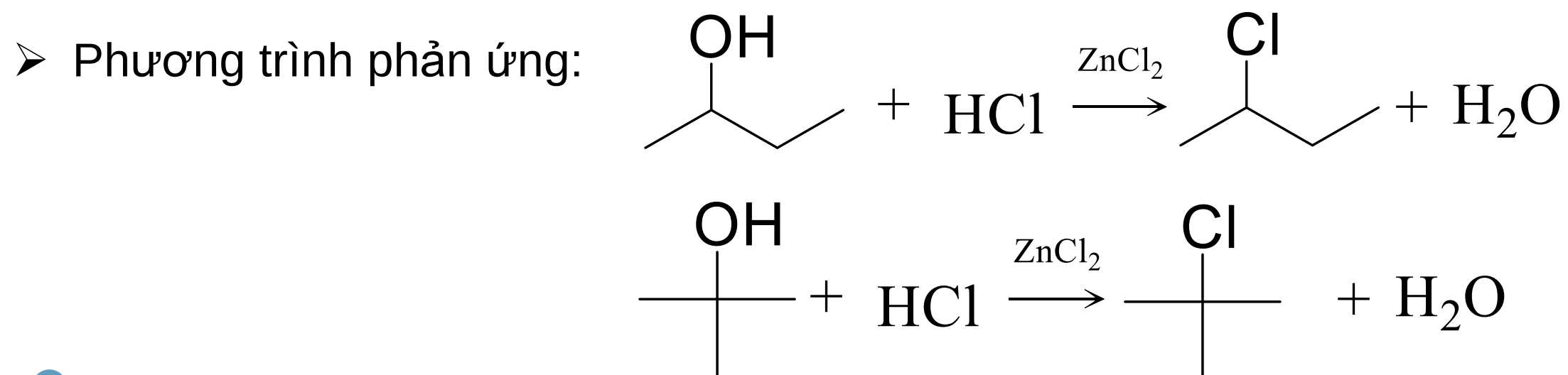
I. NHÓM -OH CỦA ALCOL: *P.Ư' với thuốc thử Lucas*

➤ Các bước tiến hành:

- Bước 1: chuẩn bị 3 ống nghiệm đánh dấu (1),(2),(3).
- Bước 2: 1 mL n-butanol → ống nghiệm (1)
1 mL sec-butanol → ống nghiệm (2)
1 mL tert-butanol → ống nghiệm (3)
- Bước 3: lần lượt thêm 0,5 mL thuốc thử Lucas vào 3 ống nghiệm, quan sát hiện tượng.

➤ Hiện tượng:

- Ống nghiệm (1): trong suốt.
- Ống nghiệm (2): đục (*chậm*).
- Ống nghiệm (3): đục (*ngay lập tức*).



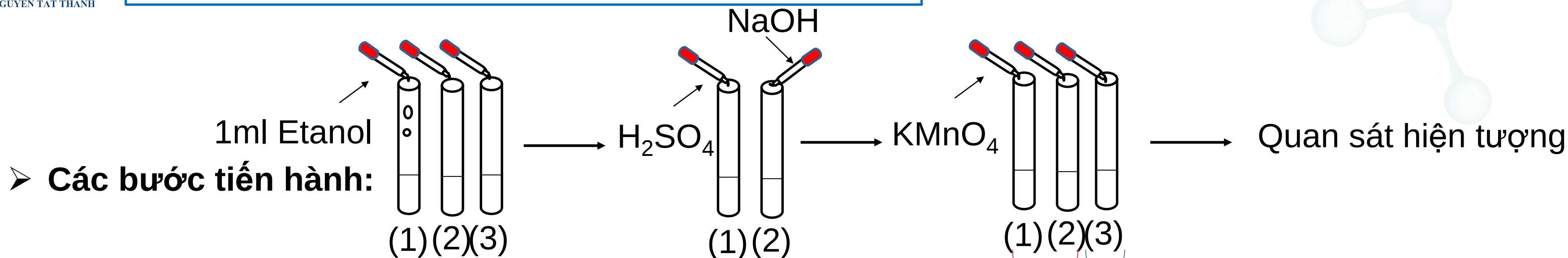
B. KHẢO SÁT NHÓM CHỨC HỮU CƠ: **CHỨC HYDROXYL**

I. NHÓM -OH CỦA ALCOL: *P.Ư' oxy hóa*

HÓA CHẤT	DỤNG CỤ
1.Etanol	1.Ống nghiệm
2.H ₂ SO ₄	2.Kẹp ống nghiệm
3.KMnO ₄	3.Giá ống nghiệm
4.NaOH	4.Bếp cách thủy

B. KHẢO SÁT NHÓM CHỨC HỮU CƠ: **CHỨC HYDROXYL**

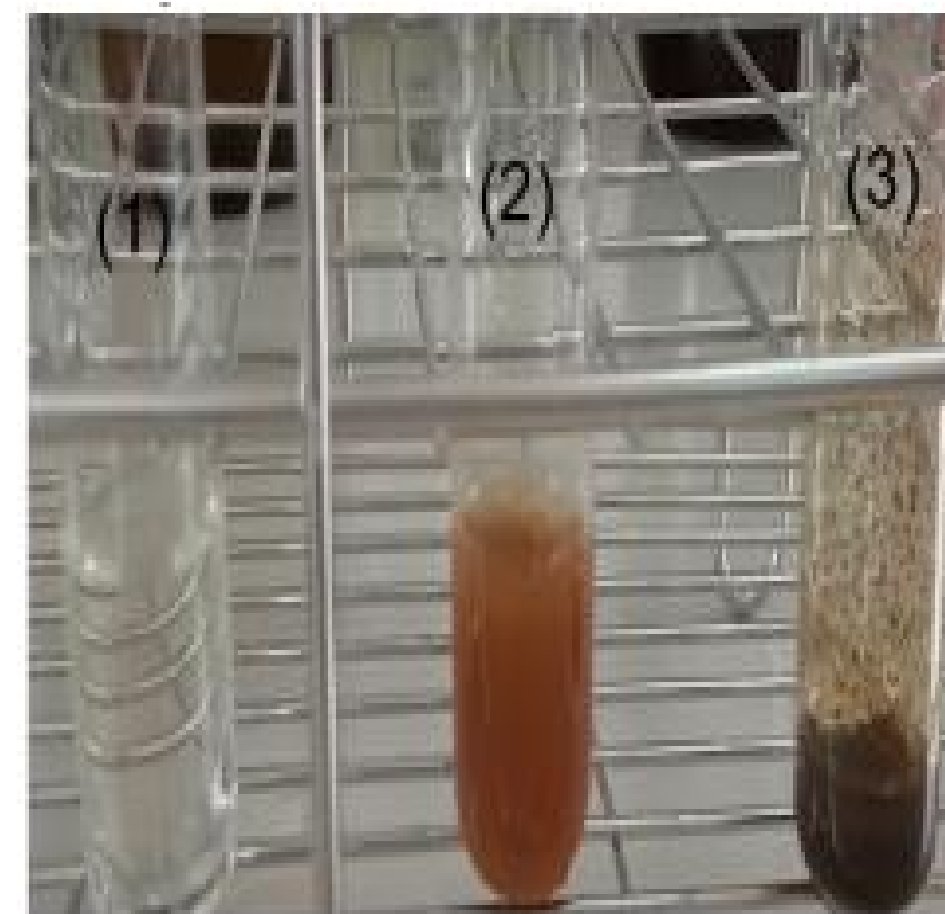
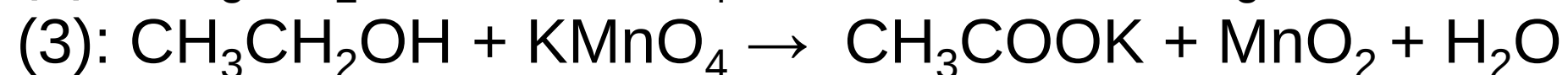
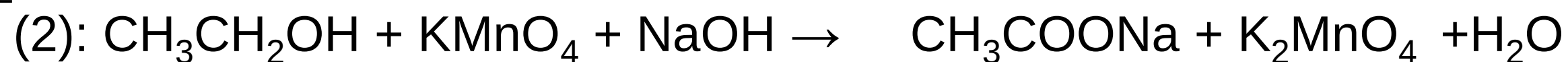
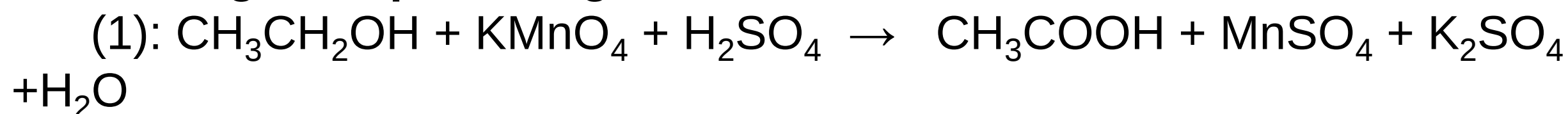
I. NHÓM -OH CỦA ALCOL: *P.Ư oxy hóa*



➤ **Hiện tượng:**

- Ống nghiệm (1): mất màu thuốc tím.
- Ống nghiệm (2): màu xanh không bền.
- Ống nghiệm (3): kết tủa màu đen.

➤ **Phương trình phản ứng:**



B. KHẢO SÁT NHÓM CHỨC HỮU CƠ: **CHỨC HYDROXYL**

I. NHÓM -OH CỦA ALCOL: *P.Ư polyalcol với Cu(OH)_2*

HÓA CHẤT	DỤNG CỤ
1.Etanol	1.Ống nghiệm
2. CuSO_4 10%	2.Kẹp ống nghiệm
3.Glycerin	3.Giá ống nghiệm
4.NaOH 10%	



B. KHẢO SÁT NHÓM CHỨC HỮU CƠ: **CHỨC HYDROXYL**

I. NHÓM -OH CỦA ALCOL: *P.Ư polyalcol với $\text{Cu}(\text{OH})_2$*

➤ Các bước tiến hành:

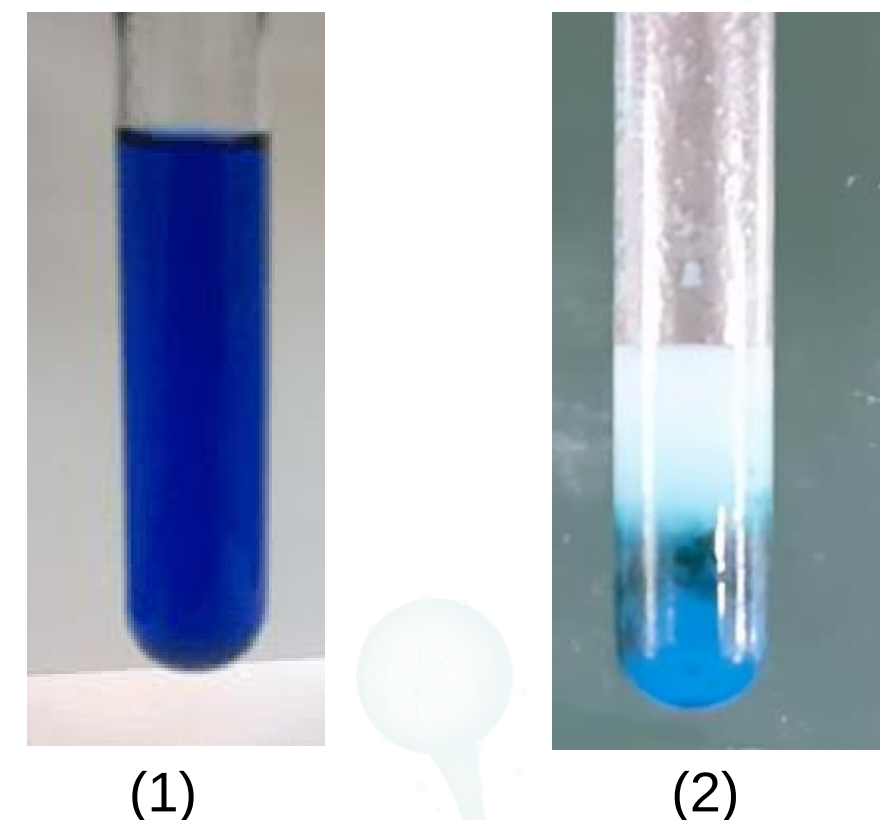
Diagram illustrating the experimental steps:

Step 1: Two test tubes labeled (1) and (2) are shown. Test tube (1) contains CuSO_4 10% and NaOH 10%. Test tube (2) contains ethanol. Glycerin is added to both test tubes.

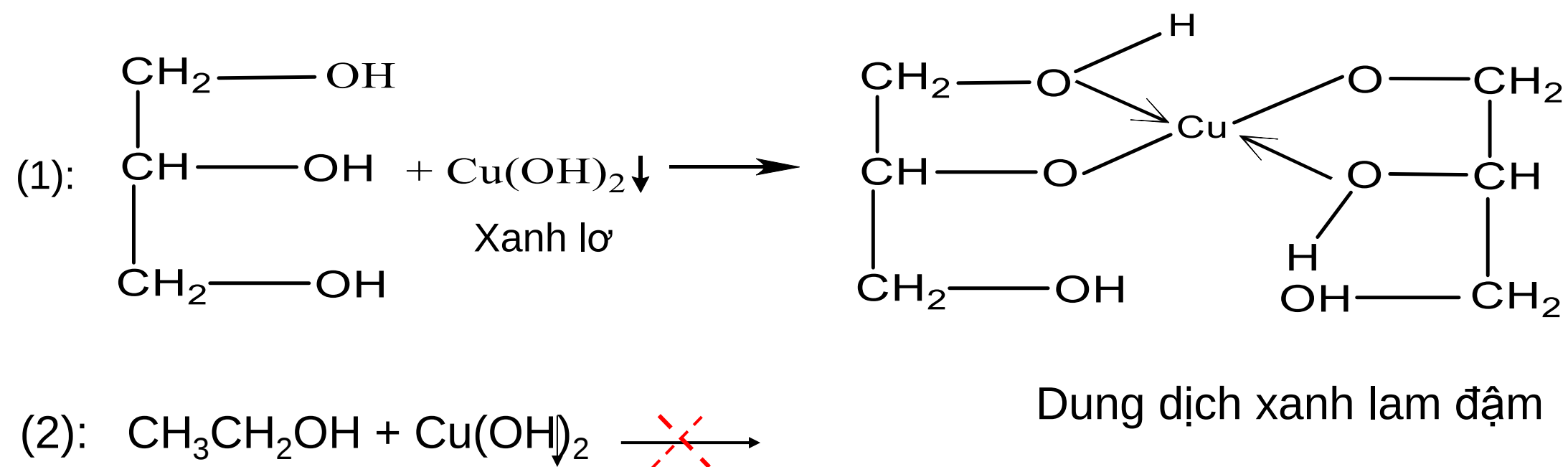
Step 2: The test tubes are shaken (Lắc đều).

Step 3: Observation of the reaction (Quan sát hiện tượng).

➤ Hiện tượng:



➤ Phương trình phản ứng:



B. KHẢO SÁT NHÓM CHỨC HỮU CƠ: **CHỨC HYDROXYL**

I. NHÓM $-OH$ CỦA PHENOL: *P.Ư' màu đặc trưng với $FeCl_3$*

HÓA CHẤT	DỤNG CỤ
1. $FeCl_3$ 1%	1. Ống nghiệm
2. Acid salicylic 0,2%	2. Kẹp ống nghiệm
3. β – naphthol	3. Giá ống nghiệm
	4. Đèn cồn

B. KHẢO SÁT NHÓM CHỨC HỮU CƠ: **CHỨC HYDROXYL**

I. NHÓM -OH CỦA PHENOL: *P.Ư' màu đặc trưng với FeCl₃*

➤ Các bước tiến hành:

- Bước 1: Chuẩn bị 2 ống nghiệm đánh số (1), (2).
- Bước 2:

Ống nghiệm (1) $\left\{ \begin{array}{l} \text{Acid salicylic} \\ \text{FeCl}_3 \end{array} \right.$

Ống nghiệm (2) $\left\{ \begin{array}{l} \text{Ít mảnh } \beta - \text{naphthol} + \text{nước cất} \\ \text{FeCl}_3 \end{array} \right.$

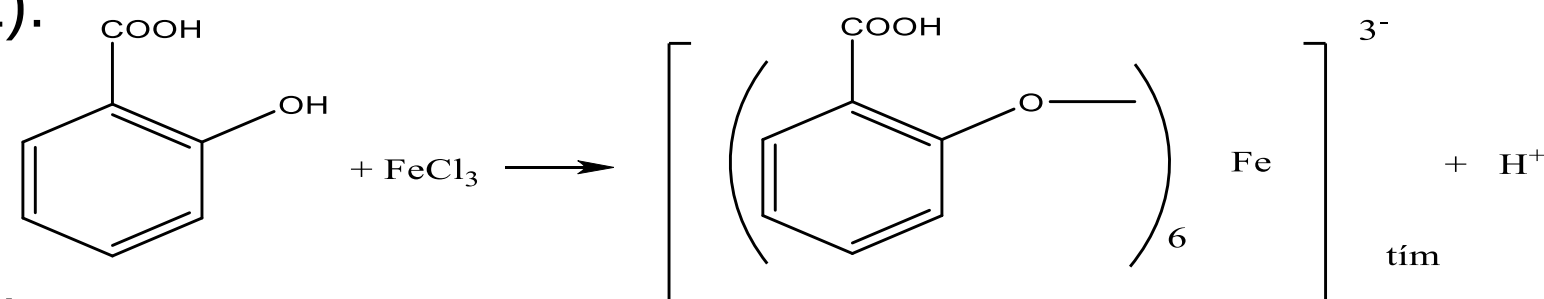
đun trên
đèn cồn $\rightarrow$ tan

➤ Hiện tượng:

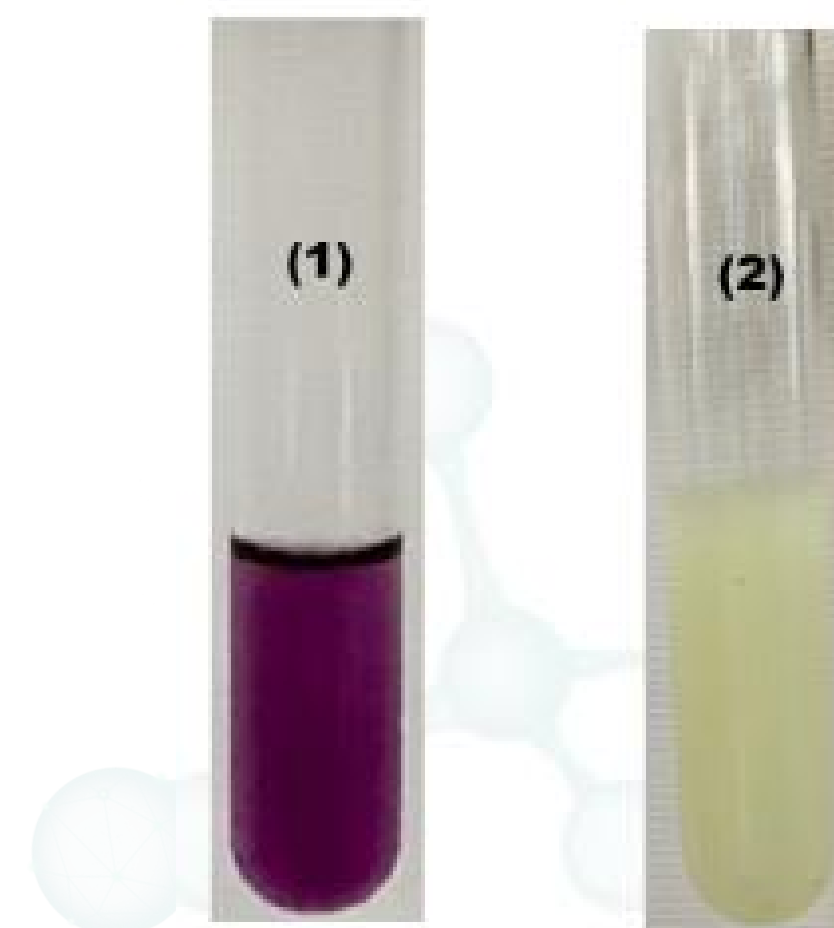
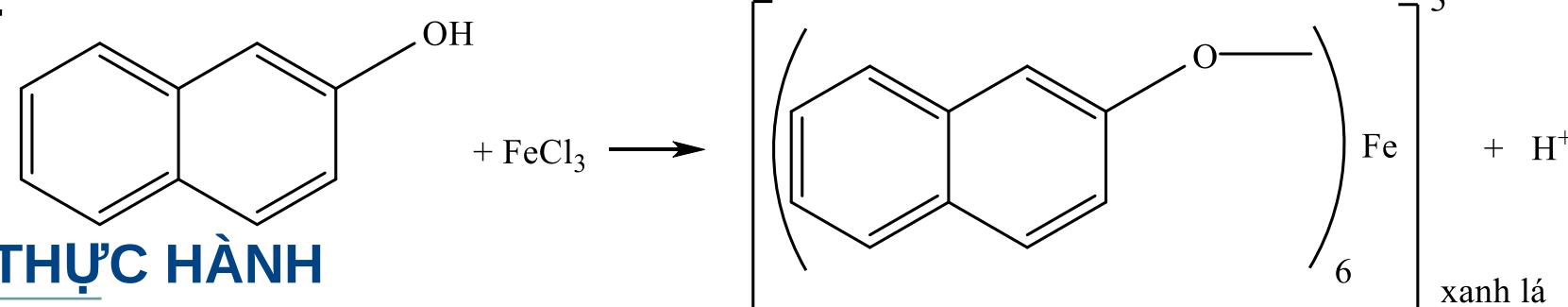
- Ống nghiệm (1): dung dịch màu tím đen
- Ống nghiệm (2): dung dịch màu xanh lá

➤ Phương trình phản ứng:

- Ống nghiệm (1):



- Ống nghiệm (2):



B. KHẢO SÁT NHÓM CHỨC HỮU CƠ: **CHỨC CARBONYL**

II. PHẢN ỨNG PHÂN BIỆT NHÓM : *P.Ư' với thuốc thử 2,4 - dinitrophenylhydrazin*

HÓA CHẤT	DỤNG CỤ
1. 2,4 – dinitrophenylhydrazin	1. Ống nghiệm
2. Aceton	2. Kẹp ống nghiệm
3. Formaldehyd	3. Giá ống nghiệm

B. KHẢO SÁT NHÓM CHỨC HỮU CƠ: **CHỨC CARBONYL**

II. PHẢN ỨNG PHÂN BIỆT NHÓM : *P.Ư* với thuốc thử 2,4 - dinitrophenylhydrazin

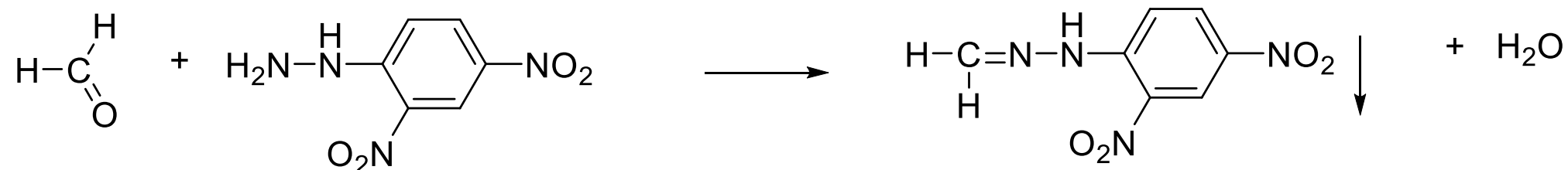
➤ **Các bước tiến hành:**

- Bước 1: Chuẩn bị 2 ống nghiệm đánh số (1), (2).
- Bước 2: cho vào mỗi ống nghiệm 5 giọt T.T 2,4 – dinitrophenylhydrazin.
- Bước 3: Ống nghiệm (1): thêm formaldehyde
Ống nghiệm (2): thêm aceton
- Bước 4: lắc đều rồi quan sát hiện tượng

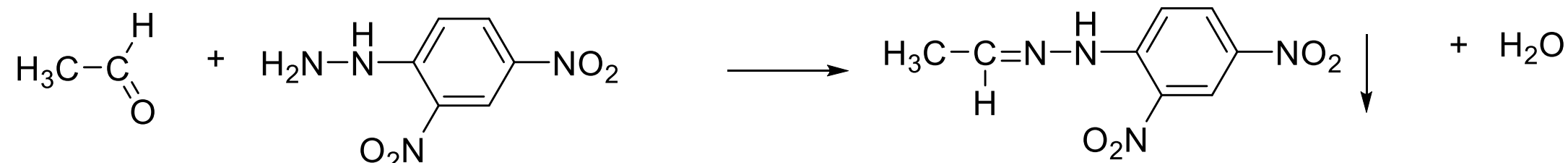
➤ **Hiện tượng:** xuất hiện kết tủa vàng

➤ **Phương trình phản ứng:**

• (1):



• (2):



Ống chứng
(2,4 – dinitrophenylhydrazine)

Ống thử

B. KHẢO SÁT NHÓM CHỨC HỮU CƠ: **CHỨC CARBONYL**

II. PHÂN BIỆT ALDEHYD VÀ ACETON : *P.Ư' với thuốc thử Tollens*

HÓA CHẤT	DỤNG CỤ
1.NH ₃ đậm đặc	1.Ống nghiệm
2.AgNO ₃ 5%	2.Kẹp ống nghiệm
3.Aceton	3.Giá ống nghiệm
4.Formaldehyd	4.Bếp cách thủy



B. KHẢO SÁT NHÓM CHỨC HỮU CƠ: **CHỨC CARBONYL**

II. PHÂN BIỆT ALDEHYD VÀ ACETON : *P.Ư* với thuốc thử Tollens

➤ Các bước tiến hành:

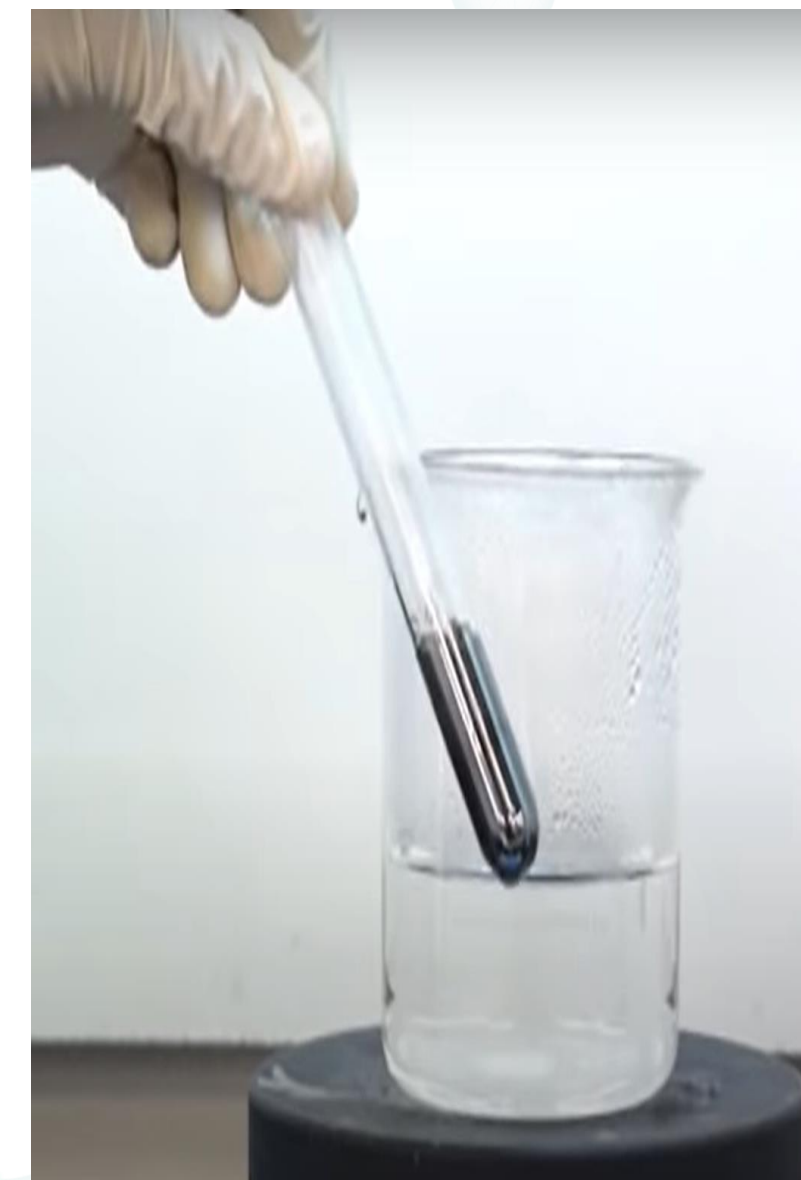
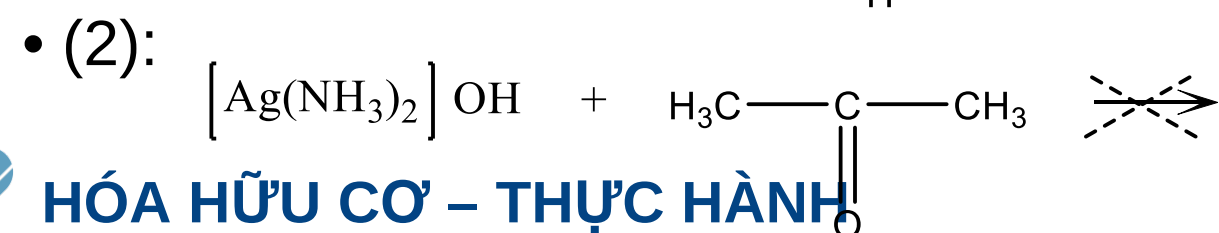
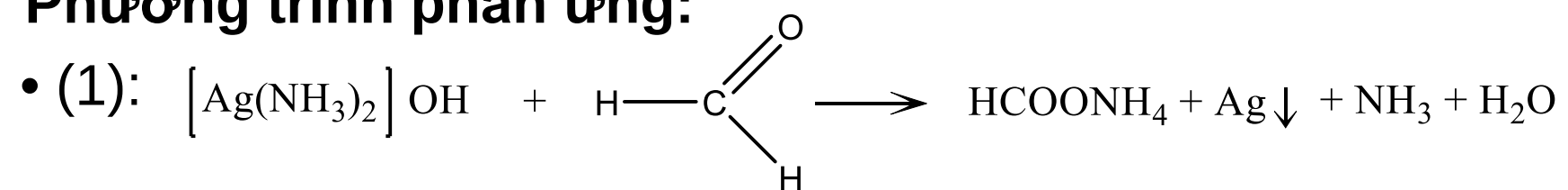
Diagram illustrating the steps for the Tollens test:

- Step 1: Add NH_3 dropwise to AgNO_3 until the precipitate dissolves. (Note: NH_3 added dropwise to observe the appearance and dissolution of the precipitate)
- Step 2: Divide the solution into two test tubes labeled 1 and 2.
- Step 3: Add formaldehyde to test tube 1 and acetone to test tube 2.
- Step 4: Shake vigorously (Lắc mạnh) and heat in a water bath (Đun cách thủy).
- Step 5: Observe the results (Quan sát hiện tượng).

➤ Hiện tượng:

- Ống nghiệm 1: xuất hiện một lớp bạc bám vào thành ống nghiệm (hiện tượng tráng gương)
- Ống nghiệm 2: không hiện tượng

➤ Phương trình phản ứng:



B. KHẢO SÁT NHÓM CHỨC HỮU CƠ: **CHỨC CARBONYL**

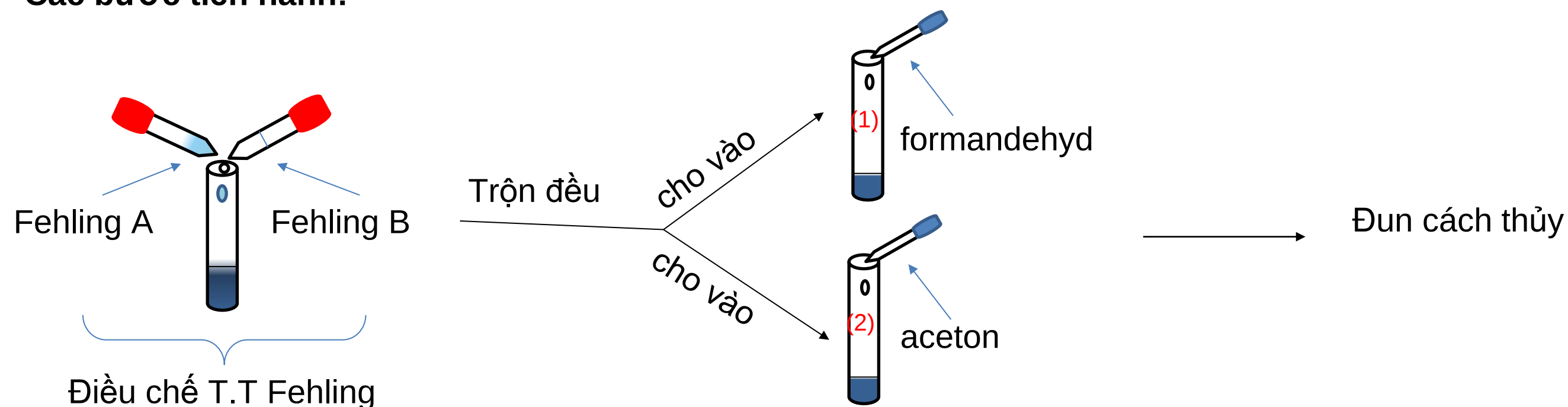
I. **PHÂN BIỆT ALDEHYD VÀ ACETON : P.Ư' với thuốc thử Fehling**

HÓA CHẤT	DỤNG CỤ
1.Fehling A	1.Ống nghiệm
2.Fehling B	2.Kẹp ống nghiệm
3.Aceton	3.Giá ống nghiệm
4.Formaldehyd	4.Bếp cách thủy

B. KHẢO SÁT NHÓM CHỨC HỮU CƠ: CHỨC CARBONYL

II. PHÂN BIỆT ALDEHYD VÀ ACETON : P.Ư' với thuốc thử Fehling

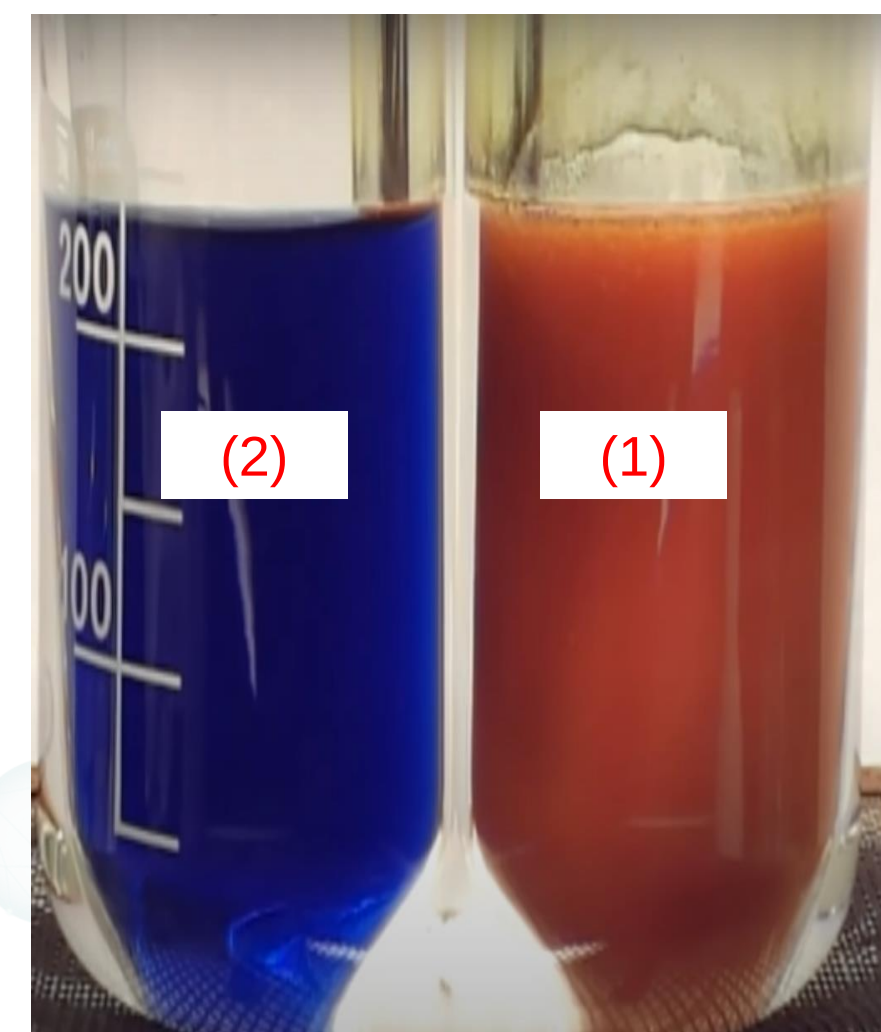
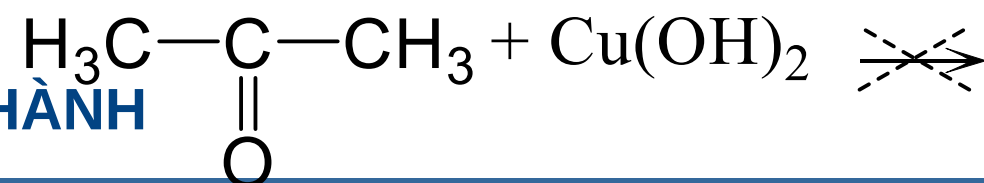
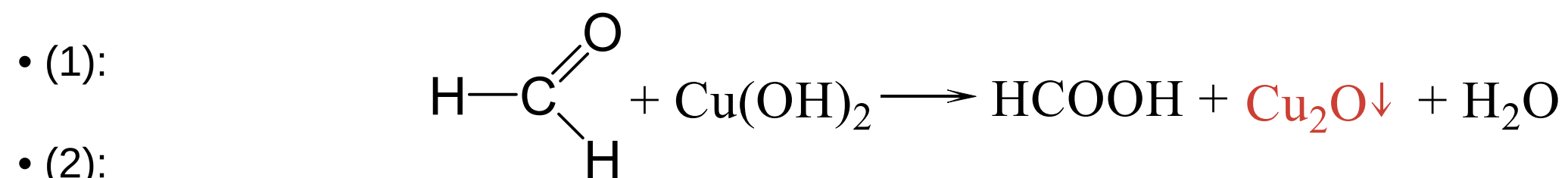
➤ Các bước tiến hành:



➤ Hiện tượng:

- Ống nghiệm 1: xuất hiện kết tủa đỏ gạch.
- Ống nghiệm 2: không hiện tượng.

➤ Phương trình phản ứng:



B. KHẢO SÁT NHÓM CHỨC HỮU CƠ: **CHỨC CARBONYL**

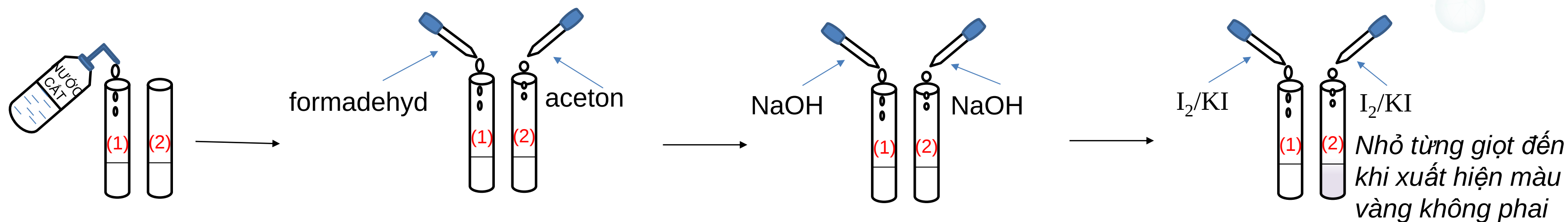
II. PHÂN BIỆT ALDEHYD VÀ ACETON : *P.U' đặc biệt của methyl ceton (phản ứng iodoform)*

HÓA CHẤT	DỤNG CỤ
1.NaOH 10%	1.Ống nghiệm
2.I ₂ /KI	2.Kẹp ống nghiệm
3.Aceton	3.Giá ống nghiệm
4.Formaldehyd	

B. KHẢO SÁT NHÓM CHỨC HỮU CƠ: **CHỨC CARBONYL**

II. PHÂN BIỆT ALDEHYD VÀ ACETON : *P.Ư' đặc biệt của methyl ceton (phản ứng iodoform)*

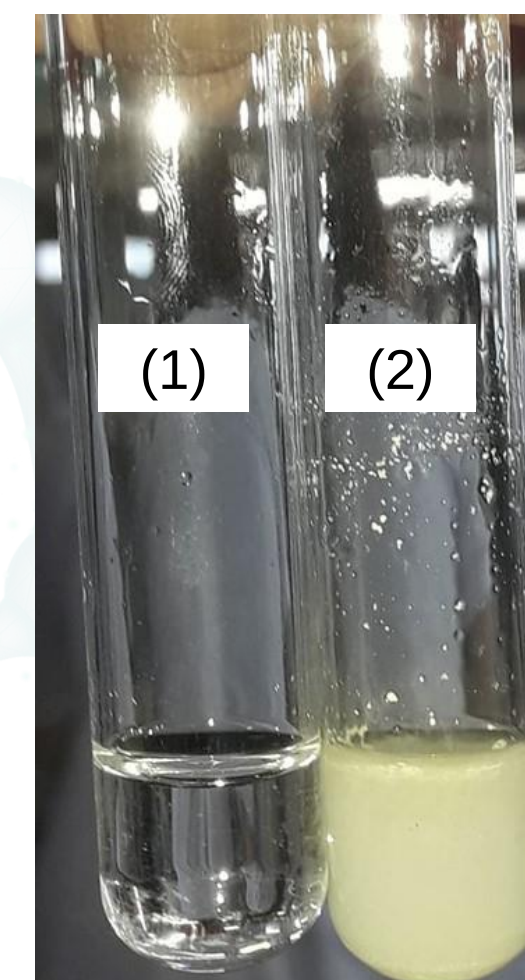
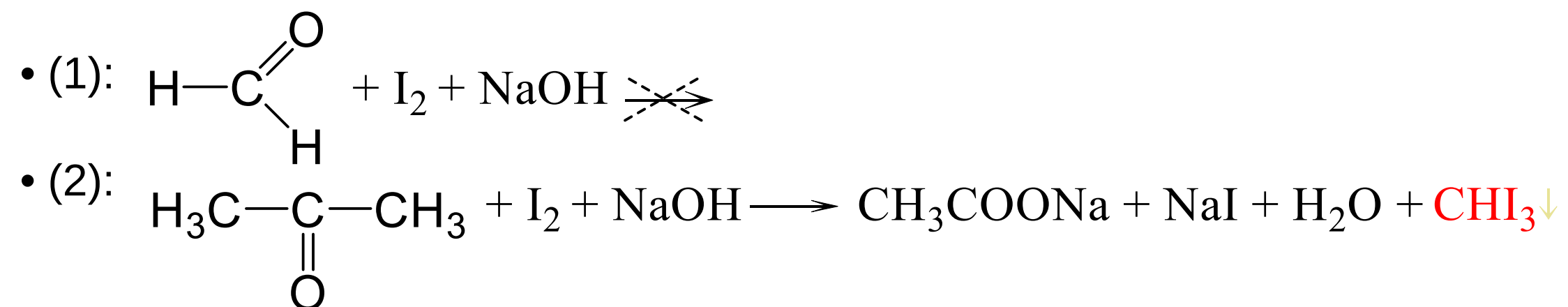
➤ **Các bước tiến hành:**



➤ **Hiện tượng:**

- Ống nghiệm (1): không xảy ra hiện tượng.
- Ống nghiệm (2): màu vàng không phai.

➤ **Phương trình phản ứng:**



B. KHẢO SÁT NHÓM CHỨC HỮU CƠ: **CHỨC CARBOXYLIC**

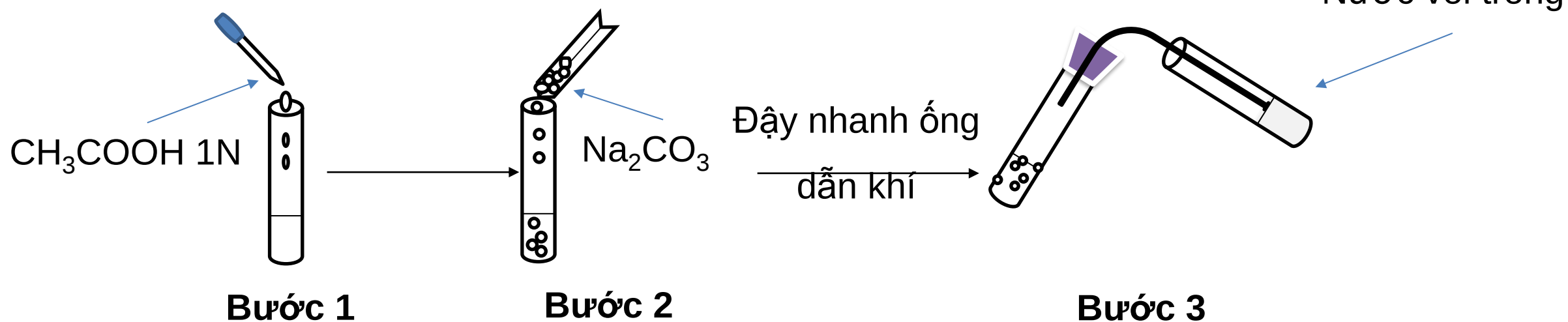
III. THÍ NGHIỆM 1:

HÓA CHẤT	DỤNG CỤ
1. Na_2CO_3 2. CH_3COOH 1N 3. Nước vôi trong	1. Ống nghiệm 2. Kẹp ống nghiệm 3. Giá ống nghiệm 4. Nút cao su + ống dẫn khí

B. KHẢO SÁT NHÓM CHỨC HỮU CƠ: **CHỨC CARBOXYLIC**

III. THÍ NGHIỆM 1:

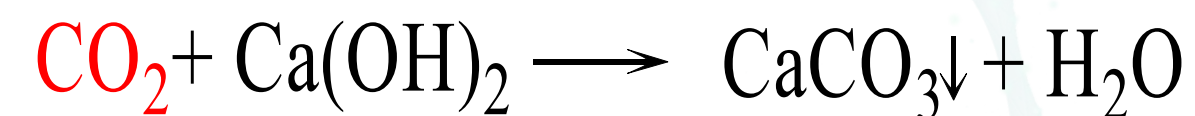
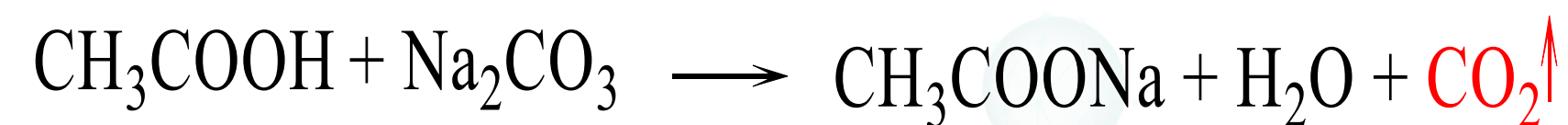
➤ **Các bước tiến hành:**



➤ **Hiện tượng:** sôi bọt khí, làm đục nước vôi trong



➤ **Phương trình phản ứng:**



B. KHẢO SÁT NHÓM CHỨC HỮU CƠ: **CHỨC CARBOXYLIC**

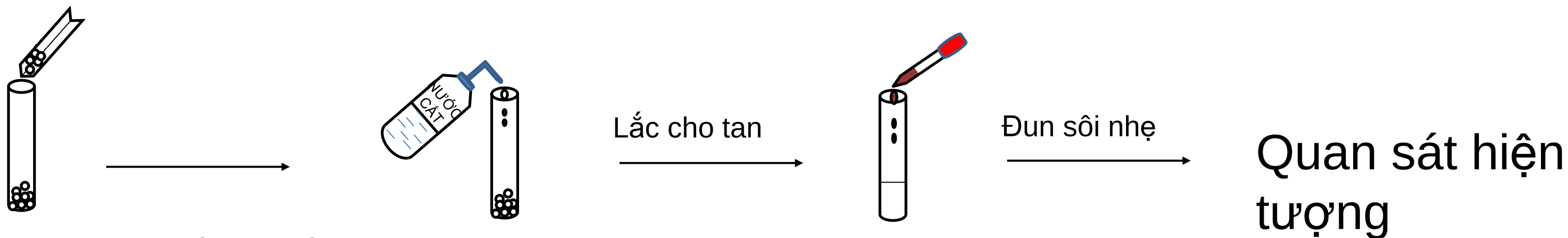
III. THÍ NGHIỆM 2

HÓA CHẤT	DỤNG CỤ
1. FeCl_3 1% 2. CH_3COONa	1. Ống nghiệm 2. Kẹp ống nghiệm 3. Giá ống nghiệm 4. Bếp cách thủy

B. KHẢO SÁT NHÓM CHỨC HỮU CƠ: **CHỨC CARBOXYLIC**

III. THÍ NGHIỆM 2

➤ Các bước thực hiện:



➤ Hiện tượng: xuất hiện kết tủa nâu



➤ Phương trình phản ứng:



B. KHẢO SÁT NHÓM CHỨC HỮU CƠ: **CHỨC CARBOXYLIC**

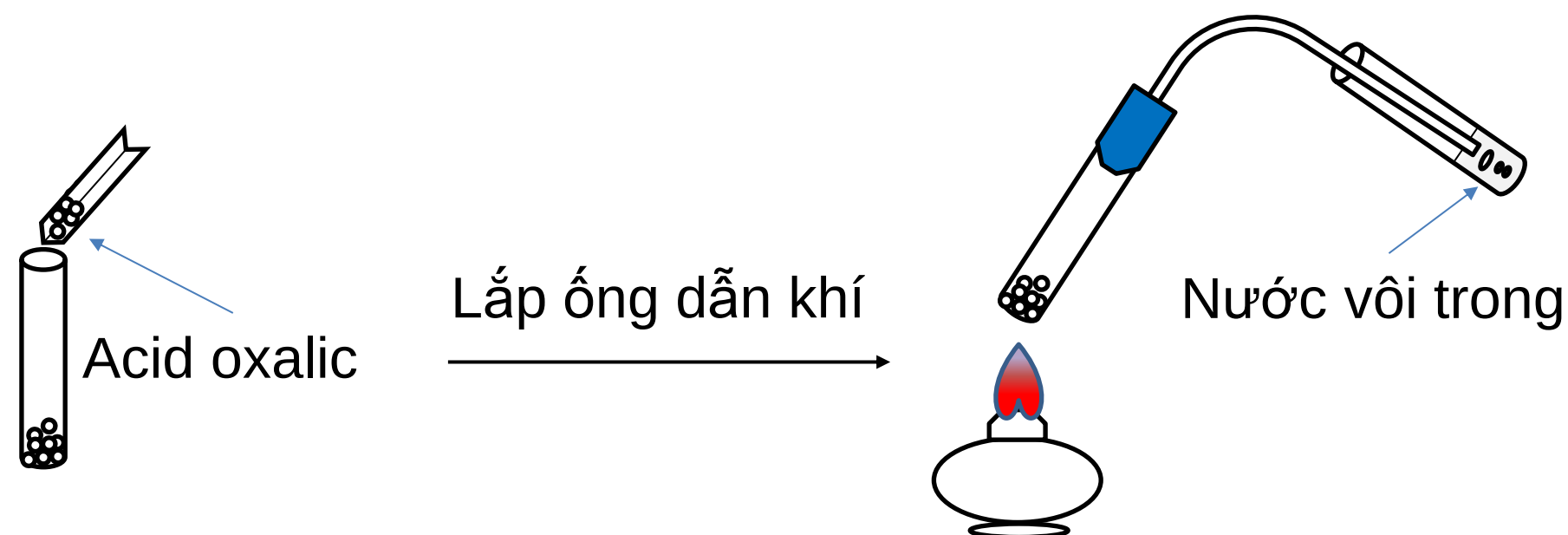
III. PHẢN ỨNG DECARBOXYL HÓA

HÓA CHẤT	DỤNG CỤ
1. Acid oxalic 2. Nước vôi trong	1. Ống nghiệm 2. Kẹp ống nghiệm 3. Đèn cồn 4. Nút cao su + ống dẫn khí

B. KHẢO SÁT NHÓM CHỨC HỮU CƠ: **CHỨC CARBOXYLIC**

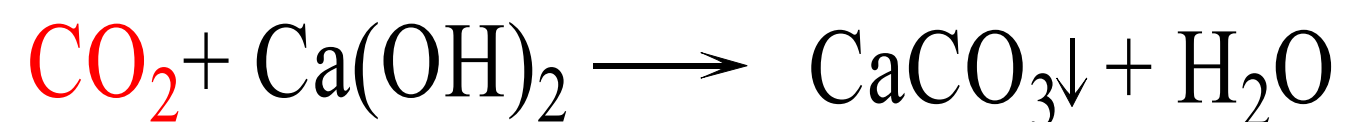
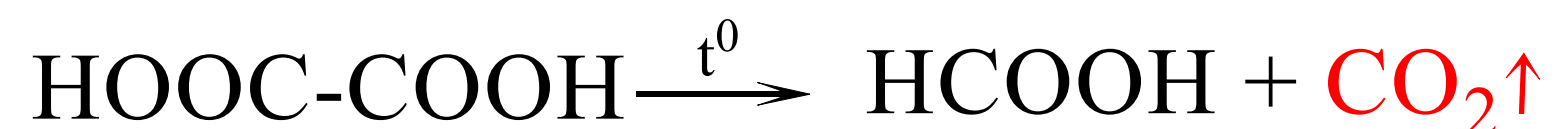
III. PHẢN ỨNG DECARBOXYL HÓA

➤ **Các bước thực hiện:**



➤ **Hiện tượng:** làm đục nước vôi trong

➤ **Phương trình phản ứng:**



TỔNG KẾT

1. Phân tích định tính nguyên tố

Dựa trên nguyên tắc chuyển các nguyên tố trong hợp chất hữu cơ thành hợp chất vô cơ để nhận biết bằng các phản ứng đặc trưng.

2. Khảo sát nhóm chức

Sử dụng các thuốc thử đặc hiệu (Lucas, KMnO_4 , FeCl_3 , Tollens, Fehling, Iodoform...) nhằm phân biệt các nhóm $-\text{OH}$, $\text{C}=\text{O}$ và $-\text{COOH}$ thông qua hiện tượng màu sắc, kết tủa hoặc sản phẩm phản ứng.

3. Ý nghĩa thực tiễn

Kết quả thí nghiệm giúp nhận biết và phân biệt các nguyên tố, nhóm chức hữu cơ, đồng thời củng cố mối liên hệ giữa cấu tạo phân tử – tính chất hóa học – hiện tượng thực nghiệm.

Nắm vững các phản ứng định tính là cơ sở quan trọng cho việc nhận diện hợp chất hữu cơ và ứng dụng trong phân tích, kiểm nghiệm và nghiên cứu hóa học.

4. Kỹ năng rèn luyện

- Thao tác chính xác, phân biệt hiện tượng phản ứng.
- Ghi nhận và phân tích kết quả để đưa ra nhận định khoa học.

Câu hỏi lượng giá

1. Cho biết phản ứng phân biệt bậc của alcol, phản ứng phân biệt polyalcol và mono alcol?
Cho biết hiện tượng và PTPƯ các phản ứng trên?
2. Thuốc thử nhận biết -OH phenol là gì? Cho biết hiện tượng và PTPƯ khi cho acid salicylic phản ứng với thuốc thử đó?
3. Cho biết thuốc thử nhận biết nhóm carbonyl là gì? Cho biết hiện tượng và PTPƯ khi cho formaldehyd với thuốc thử đó?
4. Nêu các thuốc thử phân biệt aldehyd và ceton? Cho biết nguyên tắc của phản ứng giữa aldehyde và các thuốc thử đó?
5. Cho biết phản ứng thế giữa -OH alcol bằng -Cl khi sử dụng thuốc thử Lucas theo cơ chế nào? Tại sao alcol bậc 1 không tạo sản phẩm với thuốc thử Lucas.

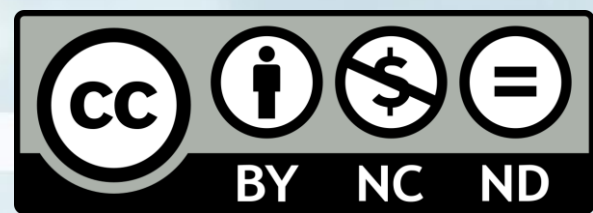


Câu hỏi trắc nghiệm

- Hiện tượng xảy ra khi cho thuốc thử Tollens vào dung dịch aceton
 - Không có hiện tượng gì
 - Có một lớp bạc oxyd bám trên thành ống nghiệm
 - Có một lớp kim loại Ag óng ánh bám trên thành ống nghiệm
 - Lớp acid CH_3COOH bám trên thành ống nghiệm
- Hiện tượng xảy ra khi cho formaldehyd hay aceton tác dụng với 2,4-dinitrophenylhydrazin
 - Có kết tủa màu vàng
 - Có kết tủa màu đỏ
 - Dung dịch màu vàng cam
 - Dung dịch màu cam đỏ
- Cho biết hiện tượng trong thí nghiệm cho dung dịch Na_2CO_3 vào dung dịch CH_3COOH
 - Khí sinh ra bị hóa nâu trong không khí
 - Khí không màu sinh ra làm đục nước vôi trong
 - Tạo khói trắng với $\text{HCl}_{\text{đđ}}$
 - Khí màu trắng sinh ra làm đục nước vôi trong



THANK YOU



Hóa hữu cơ - Thực hành: Powerpoint bài giảng " Phân tích định tính các nguyên tố trong hợp chất hữu cơ và khảo sát nhóm chức hữu cơ" © 2026 bởi Hoàng Thị Hồng được cấp phép theo CC BY-NC-ND 4.0.