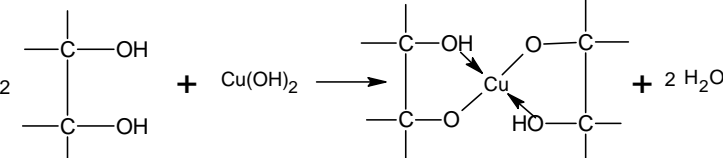


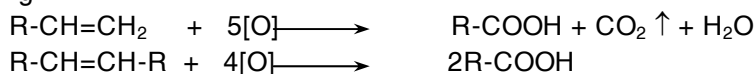
## NHẬN BIẾT CHẤT

## MỘT SỐ THUỐC THỬ CHO HỢP CHẤT HỮU CƠ

THUỐC THỬ	DẤU HIỆU PHẢN ỨNG	KẾT LUẬN	VÍ DỤ
dung dịch brom	mất màu nâu đỏ	<ul style="list-style-type: none"> <li>có liên kết C=C hay C≡C</li> <li>có nhóm -CH=O</li> </ul>	$\text{CH}_2=\text{CH}-\text{COOH} + \text{Br}_2 \rightarrow \text{CH}_2\text{Br}-\text{CHBr}-\text{COOH}$ $\text{R}-\text{CH}=\text{O} + \text{Br}_2 + \text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{R}-\text{COOH} + 2\text{HBr}$ (CTPB)
	kết tủa trắng	<ul style="list-style-type: none"> <li>phenol, anilin</li> </ul>	$\text{C}_6\text{H}_5\text{OH} + 3\text{Br}_2 \rightarrow \text{C}_6\text{H}_2(\text{OH})\text{Br}_3 \downarrow + 3\text{HBr}$ $\text{C}_6\text{H}_5\text{NH}_2 + 3\text{Br}_2 \rightarrow \text{C}_6\text{H}_2(\text{NH}_2)\text{Br}_3 \downarrow + 3\text{HBr}$
dung dịch $\text{KMnO}_4$	phai màu thuốc tím	<ul style="list-style-type: none"> <li>có liên kết C=C hay C≡C</li> <li>Ankyl benzen</li> </ul>	$\text{CH}_2=\text{CH}_2 + [\text{O}] \rightarrow \text{CH}_2\text{OH}-\text{CH}_2\text{OH}$ $\text{C}_6\text{H}_5-\text{CH}_3 + 3[\text{O}] \rightarrow \text{C}_6\text{H}_5-\text{COOH} + \text{H}_2\text{O}$
dung dịch $\text{AgNO}_3$ trong $\text{NH}_3$	↓ vàng nhạt	<ul style="list-style-type: none"> <li>ankin -1 (<math>\text{R}-\text{C}\equiv\text{CH}</math>)</li> </ul>	$2\text{R}-\text{C}\equiv\text{CH} + \text{Ag}_2\text{O} \xrightarrow{\text{NH}_3, \text{t}^\circ} 2\text{R}-\text{C}\equiv\text{C}\text{Ag} \downarrow + \text{H}_2\text{O}$ (CTPB) $\text{R}-\text{C}\equiv\text{CH} + [\text{Ag}(\text{NH}_3)_2]\text{OH} \rightarrow \text{R}-\text{C}\equiv\text{C}\text{Ag} \downarrow + \text{H}_2\text{O} + 2\text{NH}_3$
	↓ Ag kim loại (gương bạc)	<ul style="list-style-type: none"> <li>HC có nhóm -CH=O như:               <ul style="list-style-type: none"> <li>❖ andehyt</li> <li>❖ glucozơ, mantozơ. <math>\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6</math>, <math>\text{C}_{12}\text{H}_{22}\text{O}_{11}</math></li> <li>❖ axit fomic</li> <li>❖ este fomat</li> </ul> </li> </ul>	$\text{R}-\text{CHO} + \text{Ag}_2\text{O} \xrightarrow{\text{NH}_3, \text{t}^\circ} \text{R}-\text{COOH} + 2\text{Ag} \downarrow$ hay $\text{R}-\text{CHO} + 2[\text{Ag}(\text{NH}_3)_2]\text{OH} \xrightarrow{\text{t}^\circ} \text{R}-\text{COONH}_4 + 2\text{Ag} \downarrow + 3\text{NH}_3 \uparrow + \text{H}_2\text{O}$ $\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6 + \text{Ag}_2\text{O} \xrightarrow{\text{NH}_3, \text{t}^\circ} \text{CH}_2\text{OH}[\text{CHOH}]_4\text{COOH} + 2\text{Ag} \downarrow$ $\text{HCOOH} + \text{Ag}_2\text{O} \xrightarrow{\text{NH}_3, \text{t}^\circ} \text{H}_2\text{O} + \text{CO}_2 + 2\text{Ag} \downarrow$ $\text{H}-\text{CO}-\text{OCH}_3 + \text{Ag}_2\text{O} \xrightarrow{\text{NH}_3, \text{t}^\circ} \text{HO}-\text{CO}-\text{OCH}_3 + 2\text{Ag} \downarrow$
$\text{Cu}(\text{OH})_2$ trong môi trường kiềm	dung dịch xanh lam (hay xanh da trời theo CTNC)	<ul style="list-style-type: none"> <li>Ancol đa chức (1,2- diol)</li> </ul>	
	có ↓ đỏ gạch khi đun nóng	<ul style="list-style-type: none"> <li>HC có nhóm -CH=O như:               <ul style="list-style-type: none"> <li>❖ andehyt</li> <li>❖ glucozơ, mantozơ. <math>\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6</math>, <math>\text{C}_{12}\text{H}_{22}\text{O}_{11}</math></li> <li>❖ axit fomic</li> <li>❖ este fomat</li> </ul> </li> </ul>	$\text{R}-\text{CHO} + 2\text{Cu}(\text{OH})_2 + \text{NaOH} \xrightarrow{\text{t}^\circ} \text{R}-\text{COONa} + \text{Cu}_2\text{O} \downarrow + 2\text{H}_2\text{O}$ $\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6 + 2\text{Cu}(\text{OH})_2 + \text{NaOH} \xrightarrow{\text{t}^\circ} \text{CH}_2\text{OH}[\text{CHOH}]_4\text{COONa} + \text{Cu}_2\text{O} \downarrow + 3\text{H}_2\text{O}$ $\text{H}-\text{COOH} + 2\text{Cu}(\text{OH})_2 + 2\text{NaOH} \xrightarrow{\text{t}^\circ} 4\text{H}_2\text{O} + \text{Na}_2\text{CO}_3 + \text{Cu}_2\text{O} \downarrow$ $\text{HCOOCH}_3 + 2\text{Cu}(\text{OH})_2 + 2\text{NaOH} \xrightarrow{\text{t}^\circ} \text{Na}_2\text{CO}_3 + \text{CH}_3-\text{OH} + \text{Cu}_2\text{O} \downarrow + 3\text{H}_2\text{O}$
	dung dịch màu xanh lam nhạt	<ul style="list-style-type: none"> <li>Axit cacboxylic <math>\text{R}-\text{COOH}</math></li> </ul>	$2\text{R}-\text{COOH} + \text{Cu}(\text{OH})_2 \rightarrow (\text{R}-\text{COO})_2\text{Cu} + 2\text{H}_2\text{O}$
Na kim loại	sủi bọt khí	<ul style="list-style-type: none"> <li>HC có nhóm -OH</li> <li>hoặc -COOH</li> </ul>	$\text{R}-\text{OH} + \text{Na} \rightarrow \text{R}-\text{ONa} + \frac{1}{2} \text{H}_2 \uparrow$ $\text{R}-\text{COOH} + \text{Na} \rightarrow \text{R}-\text{COONa} + \frac{1}{2} \text{H}_2 \uparrow$
Quỳ tím	Hóa đỏ	<ul style="list-style-type: none"> <li>axit</li> </ul>	$\text{CH}_3\text{COOH} \rightleftharpoons \text{CH}_3\text{COO}^- + \text{H}^+$
	Hóa xanh	<ul style="list-style-type: none"> <li>baz</li> </ul>	$\text{CH}_3-\text{NH}_2$ ; $\text{C}_2\text{H}_5-\text{NH}_2$

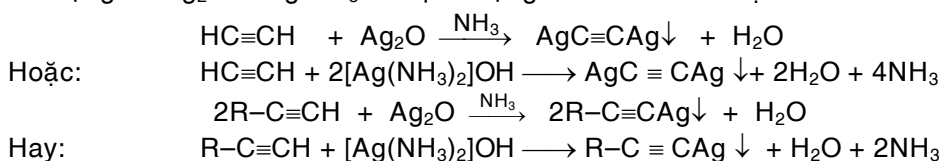
Các Lưu Ý Quan Trọng**A - GIỮA CÁC HYDROCARBON, ĐỂ PHÂN BIỆT :**

1. **Ank-1-en với anken khác:** Oxyhóa với  $\text{KMnO}_4$  có xúc tác  $\text{H}_2\text{SO}_4$ , ank-1-en cho khí  $\text{CO}_2$  làm đục nước vôi trong



2. **Anken với các hydrocacbon khác có số liên kết  $\pi$  nhiều hơn:** Bằng cách lấy cùng thể tích như nhau của các hydrocacbon rồi nhỏ từng lượng dung dịch brom (cùng nồng độ) vào. Mẫu nào có thể tích brom bị mất màu nhiều hơn ứng với hydrocacbon có số liên kết  $\pi$  lớn hơn.

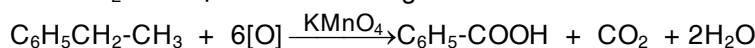
3. **Axetylen với các ank-1-in khác:** Bằng cách cho những thể tích bằng nhau của các chất thử tác dụng với lượng dư  $\text{Ag}_2\text{O}$  trong  $\text{NH}_3$  rồi định lượng kết tủa để kết luận.



4. **Ank-1-in với các ankin khác:** Ank-1-in tạo kết tủa vàng nhạt với dung dịch  $\text{AgNO}_3$  trong  $\text{NH}_3$

5. **Benzen với đồng đẳng của benzen:** Benzen không làm mất màu dung dịch  $\text{KMnO}_4$  trong khi đồng đẳng của benzen làm mất màu thuốc tím.

6.  **$\text{C}_6\text{H}_5\text{CH}_2\text{-CH}_3$  với các đồng đẳng khác có nhánh lớn hơn 2 cacbon:**  $\text{C}_6\text{H}_5\text{CH}_2\text{-CH}_3$  bị oxy-hóa trong dung dịch  $\text{KMnO}_4$  cho khí  $\text{CO}_2$  làm đục nước vôi trong.

**B - ĐỐI VỚI HỢP CHẤT NHÓM CHỨC ĐỂ PHÂN BIỆT :**

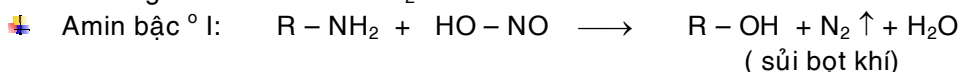
1. **Các rượu (ancol) cùng dãy đồng đẳng có sự chênh lệch về phân tử lượng:** Lấy cùng khối lượng như nhau của các mẫu thử (giả sử 1g) cho tác dụng với Na dư thu lấy khí hydro theo phương pháp dời chỗ nước. Thể tích hydro sinh ra tỷ lệ nghịch với phân tử lượng của các rượu.

2. **Các rượu (ancol) có bậc khác nhau:** Cho hơi rượu (ancol) qua  $\text{CuO}$ , đun nóng. Thử sản phẩm sinh ra theo trình tự:

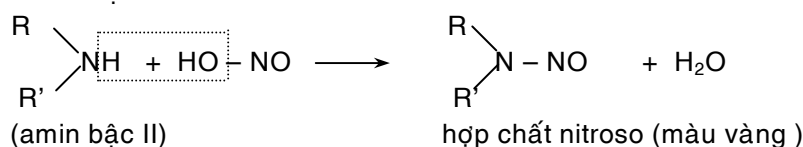
- dung dịch  $\text{AgNO}_3 / \text{NH}_3$ , nếu thấy có gương bạc  $\Rightarrow$  sản phẩm của rượu (ancol) bậc 1.
- dung dịch  $\text{NaHSO}_3$  bh, nếu thấy có  $\downarrow \Rightarrow$  sản phẩm của rượu (ancol) bậc 2. ( tính chất mở rộng không có trong SGK 12)
- còn lại là rượu (ancol) bậc 3

3a. **Phân biệt amin các bậc:** (Tính chất mở rộng cho CTPB) Phân biệt amin khác bậc nhờ tác dụng với axit nitơ ( $\text{HNO}_2$ ):

Phản ứng của amin với  $\text{HNO}_2$ :



Anin bậc  $^\circ \text{II}$ :



Amin bậc  $^\circ \text{III}$  không phản ứng, không dấu hiệu.

3b. **Giữa phenol với anilin:**

- dùng  $\text{NaOH}$ : phenol tạo dung dịch đồng nhất, anilin bị phân lớp.
- Hoặc dùng  $\text{HCl}$ : anilin tan còn phenol không tan nên bị phân lớp

4. **Giữa H-CHO và andehyt khác:** Tác dụng lượng dư thuốc thử  $\text{Ag}_2\text{O} / \text{NH}_3$ , tiếp đến thêm  $\text{HCl}$  vào dung dịch sản phẩm, mẫu chứa  $\text{HCHO}$  sẽ giải phóng khí  $\text{CO}_2$  (do  $\text{CO}_2$  tạo muối tan với  $\text{NH}_3$  nên phải dùng  $\text{HCl}$  để tái tạo  $\text{H}_2\text{CO}_3$ ).

Andêhit khác :  $R-CHO + Ag_2O \xrightarrow{NH_3, t^\circ} R-COOH + 2Ag \downarrow$

Andêhit fomic:  $H-CHO + 2Ag_2O \xrightarrow{NH_3, t^\circ} H_2O + CO_2 + 4Ag \downarrow$

Hoặc :  $HCHO + 4[Ag(NH_3)_2]OH \xrightarrow{t^\circ} (NH_4)_2CO_3 + 4Ag \downarrow + 6NH_3 \uparrow + 2H_2O$

**5. H-COOH và axit đơn chức khác :** H-COOH cho phản ứng tráng gương còn các axit khác thì không.

$H-COOH + Ag_2O \xrightarrow{NH_3, t^\circ} H_2O + CO_2 + 2Ag \downarrow$

Hoặc :  $H-COOH + 2[Ag(NH_3)_2]OH \xrightarrow{t^\circ} (NH_4)_2CO_3 + 2Ag \downarrow + 2NH_3 \uparrow + H_2O$  (CTNC)

**6. Axit oxalic (COOH)<sub>2</sub> :** Dùng thuốc thử Ca(OH)<sub>2</sub> cho kết tủa trắng .

$(COOH)_2 + Ca(OH)_2 \longrightarrow (COO)_2Ca \downarrow + 2H_2O$

**7a. Saccaroz với mantozơ :** Mantozơ cho phản ứng tráng gương, ( còn saccarozơ làm vôi sữa từ đục hóa trong) .

**7b. Saccarozơ với glixerol :** Đun nóng trong dung dịch H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> loãng, trung hòa dung dịch sản phẩm = kiểm rồi đem tráng gương, có gương bạc là dung dịch sản phẩm của saccarozơ ( vì saccaroz bị thủy phân cho sản phẩm là glucozơ và fructozơ)

**8. Glucozơ với fructozơ :** Glucozơ làm mất màu nước Brom .

**9. Hồ tinh bột với xenluloz :** Hồ tinh bột cho màu xanh tím với dung dịch iod

## PHƯƠNG PHÁP NHẬN BIẾT



❖ Thuốc thử chọn để nhận biết thường tạo thành chất kết tủa, khí hay làm thay đổi màu sắc so với mẫu ban đầu.

❖ Phản ứng chọn để nhận biết là phản ứng xảy ra nhanh để thực hiện (không gây độc hại) có kèm những hiện tượng dễ quan sát. Trình bày bài giải cần nêu được 3 ý theo thứ tự :

1-Thuốc thử và điều kiện phản ứng

2- Hiện tượng quan sát kèm theo kết luận hóa chất nào nhận biết được

3-Viết phương trình phản ứng minh họa.

## **Dạng 1 : Trường hợp không giới hạn thuốc thử**

**Ví dụ 1 :** Bằng phương pháp hóa học, hãy phân biệt các lọ chứa các chất lỏng : rượu etylic, etanal, benzen,phenol

**Giải :** Lấy 4 mẫu hóa chất cho tráng gương, trường hợp có xuất hiện gương bạc là mẫu etanal.

$CH_3-CHO + Ag_2O \xrightarrow{NH_3/t^\circ} CH_3COOH + 2Ag \downarrow$

$R-CHO + 2[Ag(NH_3)_2]OH \xrightarrow{t^\circ} R-COONH_4 + 2Ag \downarrow + 3NH_3 \uparrow + H_2O$

Tiếp tục cho dung dịch brom vào 3 mẫu hóa chất còn lại, nếu thấy xuất hiện kết tủa trắng là mẫu chứa phenol.

$C_6H_5OH + 3Br_2 \longrightarrow C_6H_2OHBr_3 \downarrow + 3HBr$

Cho Na kim loại vào 2 mẫu còn lại, nếu thấy sủi bọt khí là mẫu chứa rượu (ancol) etylic. Chất còn lại là benzen.

$CH_3-CH_2-OH + Na \longrightarrow CH_3-CH_2-ONa + \frac{1}{2}H_2 \uparrow$

**Ví dụ 2 :** Nhận biết các chất khí trong dãy hóa chất sau : but-1-in, but-2-en, buta-1,3-đien , butan.

**Giải :** Lấy 4 mẫu khí cho tác dụng với dung dịch AgNO<sub>3</sub>/NH<sub>3</sub>, trường hợp có kết tủa vàng nhạt là but-1-in.

$2C_2H_5-C \equiv CH + Ag_2O \xrightarrow{NH_3/t^\circ} 2C_2H_5-C \equiv CAg \downarrow + H_2O$

Hay:  $C_2H_5-C \equiv CH + [Ag(NH_3)_2]OH \longrightarrow C_2H_5-C \equiv CAg \downarrow + H_2O + 2NH_3$

Lấy thể tích bằng nhau của 3 mẫu còn lại nhỏ từ từ dung dịch brom cùng nồng độ vào :

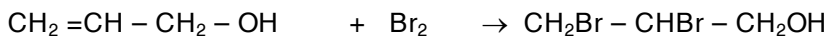
\* Mẫu không làm phai màu dung dịch brom chứa butan.

\* Mẫu có thể tích dung dịch brom mất màu nhiều nhất chứa buta-1,3-đien.

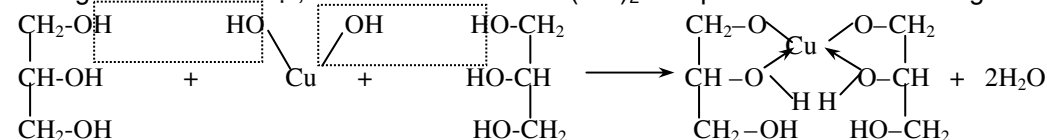
\* Mẫu có thể tích dung dịch brom bị mất màu ít hơn chứa but-2-en.

**Ví dụ 3 :** Bằng phương pháp hóa học, hãy nhận biết các dung dịch chứa : propan-1-ol, propan-2-ol, glixerin (glixerol), ancol anlylic, dietyl ete.

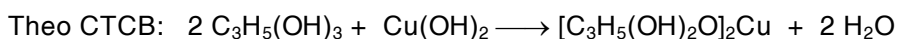
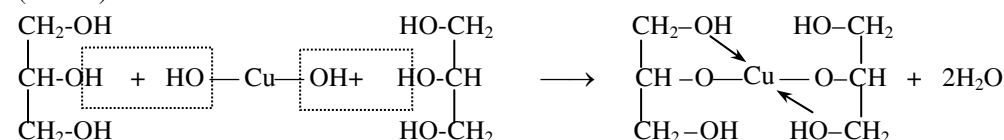
**Giải :** -Cho các mẫu thử phản ứng với dung dịch brom, mẫu làm mất màu dung dịch brom là rượu (ancol) anlylic.



-Trong các mẫu còn lại, mẫu nào hòa tan  $\text{Cu}(\text{OH})_2$  cho phức tan xanh lam là glixerin (glixerol).



Hoặc (CTNC)



- Cho 3 mẫu còn lại tác dụng với Na kim loại, mẫu không phản ứng là dietyl ete ,2 mẫu sủi bọt khí là rượu (ancol) .

- 2 mẫu rượu (ancol) dẫn qua  $\text{CuO}$  un nóng . Tiếp đến, thử sản phẩm bằng phản ứng tráng gương, mẫu nào cho sản phẩm tráng gương được là propan-1-ol. Mẫu có sản phẩm không tráng gương là propan-2-ol.

### **BÀI TẬP ĐỀ NGHỊ :**

**1/ Nhận biết các chất thử trong từng dãy hóa chất sau:**

- $\text{CH}_3\text{COOH}$  ,  $\text{CH}_2=\text{CH}-\text{COOH}$  ,  $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$  ,  $\text{C}_2\text{H}_4(\text{OH})_2$  ,  $\text{CH}_3\text{CHO}$ .
- rượu (ancol) etylic, anđehyt axetic, axit axetic, anđehyt fomic.
- rượu (ancol) etylic, phenol, anilin, dung dịch glucozơ, anđehyt fomic.
- propan-1-ol, propanal, axit fomic, axit propionic.

**2/ Bằng phương pháp hóa học,hãy phân biệt :**

- axit fomic, axit axetic, axit oxalic, axit acrylic.
- etanal, glucozơ, etanol, saccarozơ, glixerol.
- saccarozơ, glixerol, mantozơ, anđehyt axetic.

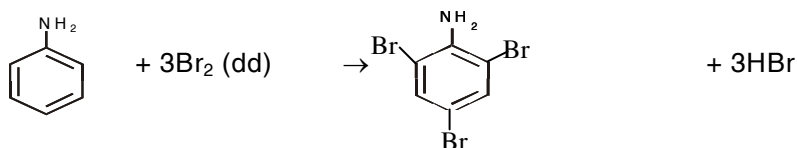
## **Dạng 2 : Trường hợp giới hạn thuốc thử**

- ❖ Chọn thuốc thử nào thử được nhiều chất nhất
- ❖ Nếu vẫn chưa biết được hết, lấy hóa chất vừa tìm được làm thuốc thử để thử tiếp đến khi nào nhận được hết chất thì thôi.
- ❖ Một số thuốc thử đề nghị : dung dịch brom, dung dịch  $\text{AgNO}_3 / \text{NH}_3$ ,  $\text{Cu}(\text{OH})_2$ , đôi khi còn là quỳ tím.

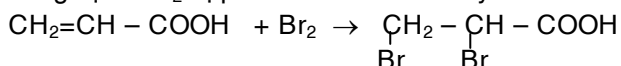
**Ví dụ 1 :** Chỉ dùng 1 hóa chất làm thuốc thử , hãy phân biệt các hóa chất : anilin, axit acrylic và etanol.

**Giải :** Cho dung dịch  $\text{Br}_2$  vào từng mẫu hóa chất trên, nếu thấy :

❖ Có kết tủa trắng  $\Rightarrow$  mẫu anilin



❖ Dung dịch  $\text{Br}_2$  bị phai màu  $\Rightarrow$  axit acrylic.



❖ Không thấy hiện tượng gì xảy ra là mẫu  $C_2H_5OH$ .

Ví dụ 2 : Chỉ dùng 1 thuốc thử, phân biệt 3 ống nghiệm mất nhãn chứa :  $CH_3COOH$ ,  $H_2N - CH_2 - COOH$ ,  $H_2N - CH_2 - CH(NH_2) - COOH$ .

**Giải :** Cho quỳ tím vào mẫu thử , nếu thấy :

- Mẫu làm quỳ tím hóa đỏ là  $CH_3COOH$ .
- Mẫu làm quỳ tím hóa xanh là  $H_2N - CH_2 - CH(NH_2) - COOH$ .
- Mẫu không làm đổi màu quỳ tím là  $H_2N - CH_2 - COOH$ .

Ví dụ 3 : Chỉ dùng 1 thuốc thử, hãy phân biệt các mẫu thử : axit axetic, rượu etylic, andehyt axetic, propantriol.

### Giải

- $Cu(OH)_2$  bị hòa tan và thu được dung dịch màu xanh lam nhạt là axit axetic  
 $2CH_3COOH + Cu(OH)_2 \rightarrow (CH_3COO)_2Cu + 2H_2O$ .
- $Cu(OH)_2$  bị hòa tan và thu được dung dịch xanh lam là propantriol
- Không hiện tượng ở nhiệt độ thường nhưng khi đun nóng có kết tủa đỏ gạch là andehyt axetic .  
 $CH_3CHO + 2Cu(OH)_2 + NaOH \xrightarrow{t^o} CH_3COONa + Cu_2O \downarrow + 3H_2O$ .
- Mẫu còn lại là rượu etylic.

### BÀI TẬP ĐỀ NGHỊ

1/ Chỉ dùng 1 hóa chất làm thuốc thử, hãy phân biệt các dãy sau :

- |                                       |  |
|---------------------------------------|--|
| a) $C_2H_2$ , $C_2H_4$ , $CH_4$ .     | b) benzen, toluen, styren.                               |
| c) but-2-in-2, buta-1,3-đien.         | d) $CH_2=CH-COOH$ , $C_6H_5OH$ , $C_6H_5-NH_2$ , $HCl$ . |
| e) glixerol, glucozơ, etanal. etanol. |  |

2/ Có 3 dung dịch :  $NH_4HCO_3$ ,  $NaAlO_2$ ,  $C_6H_5ONa$  và 3 chất lỏng :  $C_2H_5OH$ ,  $C_6H_6$ ,  $C_6H_5-NH_2$  đựng trong 6 lọ mất nhãn. Chỉ dùng dung dịch  $HCl$ , phân biệt 6 lọ trên.

3/ Chỉ dùng 1 hóa chất, phân biệt các dung dịch :  $NaOH$ , metyl amin, axit propionic, axit fomic, formon, glixerol-1, anilin

4/ Chỉ dùng tối đa 2 thuốc thử, phân biệt các chất lỏng : hex-1-in, propanol, propanal, axit acrylic, dung dịch formon

=====♥=====