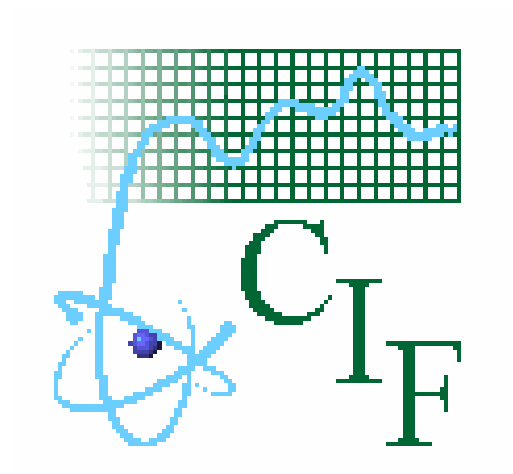


TRƯỜNG CAO ĐẲNG CÔNG NGHIỆP 4  
KHOA HÓA

GIÁO TRÌNH THỰC HÀNH

# CƠ SỞ LÝ THUYẾT HÓA PHÂN TÍCH

HỆ CAO ĐẲNG VÀ TRUNG CẤP



Thành phố Hồ Chí Minh, 9 – 2004

## MỤC LỤC

Nội dung	Trang
MỤC LỤC .....	2
MÔ HÌNH THỰC HÀNH PHÂN TÍCH NHIỆT .....	3
BẢNG PHÂN CHIA BÀI THÍ NGHIỆM .....	4
CHƯƠNG I: NHIỆT TÍNH ANION .....	5
BAI 01: NHIỆT TÍNH CÁC ANION NHÓM I: $\text{Cl}^-$ , $\text{Br}^-$ , $\text{I}^-$ .....	5
BAI 02: NHIỆT TÍNH ANION NHÓM II: $\text{SO}_4^{2-}$ , $\text{SO}_3^{2-}$ , $\text{CO}_3^{2-}$ , $\text{S}_2\text{O}_3^{2-}$ , $\text{PO}_4^{3-}$ , $\text{C}_2\text{O}_4^{2-}$ .....	9
BAI 03: NHIỆT TÍNH ANION NHÓM III: $\text{NO}_3^-$ , $\text{NO}_2^-$ , $\text{CH}_3\text{COO}^-$ .....	13
BAI 04: PHÂN TÍCH HỆ THỐNG CÁC ANION .....	16
CHƯƠNG II: NHIỆT TÍNH CATION .....	17
BAI 05: NHIỆT TÍNH CATION NHÓM I: $\text{Ag}^+$ , $\text{Pb}^{2+}$ .....	17
BAI 06: NHIỆT TÍNH CATION NHÓM II: $\text{Ca}^{2+}$ , $\text{Ba}^{2+}$ , $\text{Sr}^{2+}$ .....	21
BAI 07: NHIỆT TÍNH CATION NHÓM III: $\text{Al}^{3+}$ , $\text{Cr}^{3+}$ , $\text{Zn}^{2+}$ .....	26
BAI 08: PHÂN TÍCH HỆ THỐNG CÁC CATION NHÓM I, II VÀ III .....	30
BAI 09: NHIỆT TÍNH CATION NHÓM IV: $\text{Fe}^{2+}$ , $\text{Fe}^{3+}$ , $\text{Mn}^{2+}$ , $\text{Mg}^{2+}$ , $\text{Bi}^{3+}$ .....	32
BAI 10: PHÂN TÍCH HỆ THỐNG CÁC CATION NHÓM I, II, III VÀ IV .....	37
BAI 11: NHIỆT TÍNH CATION NHÓM V: $\text{Cu}^{2+}$ , $\text{Hg}^{2+}$ , $\text{Co}^{2+}$ , $\text{Ni}^{2+}$ .....	39
BAI 12: PHÂN TÍCH HỆ THỐNG CÁC CATION NHÓM I, II, III, IV VÀ V .....	42

## MÔN HỌC

### THỰC HÀNH PHÂN TÍCH ĐỊNH TÍNH

1. Mã môn học : 050HO220
2. Số môn và học trình : 2
3. Phân bố thời gian : 5 tiết cho mỗi buổi thí nghiệm
  - Lý thuyết : 0
  - Thực hành : 60 tiết
  - Bài tập : 0
4. Nội dung tiên quyết: Kiến thức về lý thuyết phân tích cơ sở
5. Tóm tắt nội dung: thực hành Phân tích định tính các Cation và Anion xác định.
6. Nhiệm vụ của sinh viên: Tham dự các buổi học và thảo luận về bài giảng và các kiến thức thực hành.
7. Tài liệu học tập: giáo trình thực hành Phân tích công nghiệp, các tài liệu tham khảo
8. Tài liệu tham khảo:
  - Cuối Thanh Long, Vũ Đức Vinh, Hướng dẫn thực hành phân tích
  - Nguyễn Thái Cát, Tô Đông Nghi, Nhà Hồ ở Vinh, Cơ sở lý thuyết hoá học phân tích, xuất bản lần 2, Hà Nội 1985
  - Herbert A. Laitinen, Chemical analysis, London, 1960
  - Lê Ngọc Thuý Cơ sở lý thuyết hoá học Phân tích, Huế/ 2002
  - Nguyễn Tinh Dung, Hoại học phân tích, phần I. Lý thuyết cơ sở NXB Giáo Dục
9. Thời gian: 10/10
10. Tiêu chuẩn đánh giá sinh viên: Tham dự học và thảo luận về bài giảng và kiểm tra giữa học kỳ theo quy chế 04/1999/QN- BGD và ĐT
11. Mục tiêu của môn học: Giúp cho sinh viên vận dụng các lý thuyết thực hành trong phân tích cơ sở để biết cách phân tích định tính các ion theo nhóm, theo hệ thống để đưa vào các khâu sàng lọc, tạo màu của các ion với các thuốc thử để phân biệt và nhận biết các mẫu dung dịch mẫu, các dung dịch chứa ion cho biết các kết quả.
12. Nội dung chi tiết:

Nội dung	Số tiết	Số buổi
Chương 1: Phân tích định tính các anion	15	3
Chương 2: Phân tích định tính các cation	45	9
<b>TỔNG CỘNG</b>	<b>60</b>	<b>12</b>

## **BẢNG PHÂN CHIA BÀI THÍ NGHIỆM**

Cai hai heapha tích chuyea ngaoñ rĩa lam 18 baøthi ã haoñ.

- Cao rĩa : Tĩ ðaø2 rĩa baø19
- Trung cấp : Tĩ 1, 3 rĩa baø19

## CHƯƠNG I: ĐỊNH TÍNH ANION

### BÀI 1: ĐỊNH TÍNH CÁC ANION NHÓM 1: $\text{Cl}^-$ , $\text{Br}^-$ , $\text{I}^-$

#### I. CHUẨN BỊ:

##### 1. Dụng cụ:

- |                    |       |                 |       |
|--------------------|-------|-----------------|-------|
| - Ống nghiệm trung | 6 ống | - Pipet 5ml     | 1 cái |
| - Kẹp ống nghiệm   | 1 cái | - Pipet 10ml    | 1 cái |
| - Nến cồn          | 1 cái | - Cân phân tích | 1 cái |
| - Ống nhỏ giọt     | 3 ống |                 |       |

##### 2. Hoại chất:

- |  |      |  |      |
|--|------|--|------|
| - Dung dịch $\text{HNO}_3$               | 6N   | - Dung dịch $\text{CH}_3\text{COOH}$     | 2N   |
| - Dung dịch $\text{AgNO}_3$              | 0.1N | - Dung dịch $\text{H}_2\text{SO}_4$      | 1N   |
| - Dung dịch $(\text{NH}_4)_2\text{CO}_3$ | 10%  | - Dung dịch $\text{Fe}_2(\text{SO}_4)_3$ | 0,5N |
| - Dung dịch $\text{NH}_4\text{HCO}_3$    | 10%  | - Dung dịch KCN                          | 10%  |
| - Dung dịch $\text{KMnO}_4$              | 0.1N | - Dung dịch $\text{NaNO}_2$              | 0,1N |
| - Dung dịch $\text{NH}_4\text{OH}$       | 10%  | - Thuốc thử $\text{Flourescein}$         |      |
| - Bột $\text{PbO}_2$                     |      | - Hoạt tính bột                          | 1%   |
| - Bột Zn                                 |      | - Dung dịch $\text{HgCl}_2$              | 0,1N |

#### II. NỘI DUNG ĐỊNH TÍNH $\text{Cl}^-$ :

##### Thí nghiệm 1:

- Lấy 5 giọt dung dịch mẫu + 5 giọt  $\text{HNO}_3$  6N cho vào ống nghiệm trung. Nhỏ từ ống nghiệm dung dịch  $\text{AgNO}_3$  0.1N  $\rightarrow$  xuất hiện tua trắng.
- Ly tañ vào ống nghiệm hai lần bằng nhĩ ống cả hai nhĩ ống cả hai giọt để kết tủa, thêm vào kết tủa 5 giọt dung dịch  $(\text{NH}_4)_2\text{CO}_3$  10%, đun nhẹ Quan sát hiện tượng.
- Thêm  $\text{HNO}_3$  6N từ ống nghiệm, quan sát hiện tượng.

##### CÂU HỎI:

1. Viết các phản ứng trình bày rõ ràng ra trong thí nghiệm?
2. Vì sao phải dùng dung dịch  $\text{HNO}_3$  cho vào ngay từ đầu mẫu? Nếu thay thế bằng dung dịch này bằng dung dịch  $\text{HCl}$  6N hay  $\text{H}_2\text{SO}_4$  6N thì có gì thay đổi không?
3. Vì sao phải rửa ống nghiệm hai lần bằng nhĩ ống cả hai nhĩ ống cả hai giọt?
4. Nếu thay dung dịch  $(\text{NH}_4)_2\text{CO}_3$  bằng dung dịch  $\text{Na}_2\text{CO}_3$  thì có gì thay đổi không?

## Thí nghiệm 2:

- Lấy 5 giọt dung dịch mẫu + 3 giọt  $\text{H}_2\text{SO}_4$  rồi cho vào ống nghiệm trung. Nhỏ từ ống giọt dung dịch  $\text{KMnO}_4$  0.1N cho đến khi có màu tím rõ.
- Nung nóng, trên miệng ống nghiệm có thể có một miếng giấy lọc có tẩm dung dịch KI vào để bắt màu. Quan sát màu trong ống nghiệm và màu của miếng giấy lọc.

## CÂU HỎI:

1. Viết các phương trình phản ứng xảy ra?
2. Nếu tác dụng của dung dịch  $\text{H}_2\text{SO}_4$  trong thí nghiệm?
3. Mục đích của miếng giấy lọc tẩm dung dịch KI là gì? Có thể dùng dung dịch khác nào khác?
4. Khi cho giọt dung dịch  $\text{KMnO}_4$  rồi tiếp tục cho dung dịch trong ống nghiệm có màu gì? Viết phương trình phản ứng minh họa?

III. NÒNH TÍNH  $\text{Br}^-$ :

## Thí nghiệm 1:

- Lấy 5 giọt dung dịch mẫu + 5 giọt  $\text{HNO}_3$  6N. Nhỏ từ ống giọt dung dịch  $\text{AgNO}_3$  0.1N  $\rightarrow$  xuất hiện màu trắng.
- Rửa hai lần bằng nước cất tiếp tục nhỏ từ ống giọt  $(\text{NH}_4)_2\text{CO}_3$  10% (tổng 5 giọt). Quan sát kết quả.
- Tiếp tục nhỏ từ ống giọt  $\text{NH}_4\text{OH}$  10% (tổng 5 giọt). Quan sát hiện tượng.

## CÂU HỎI:

1. Viết các phương trình phản ứng xảy ra trong thí nghiệm trên?
2. Khi cho dung dịch  $\text{Ag}^+$  vào có hiện tượng gì? Màu sắc kết quả?
3. Khi nhỏ  $(\text{NH}_4)_2\text{CO}_3$  10% thì kết quả có khác không? Khi nhỏ dung dịch  $\text{NH}_3$  10% thì kết quả có khác không? Hãy so sánh hiện tượng xảy ra với trường hợp sử dụng dung dịch  $(\text{NH}_4)_2\text{CO}_3$  10% ở trên. Nếu thay dung dịch  $\text{NH}_3$  10% bằng dung dịch  $\text{KCN}$  10% hoặc dung dịch  $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$  0,1N thì có hiện tượng gì khác biệt? Hãy viết phương trình phản ứng minh họa?
4. Hãy phân biệt  $\text{AgCl}$  và  $\text{AgBr}$ ?

## Thí nghiệm 2:

- Lấy 5 giọt dung dịch mẫu + 5 giọt  $\text{CH}_3\text{COOH}$  2N + một ít bột  $\text{PbO}_2$ . Khuấy đều ống nghiệm đun nhẹ trên ngọn đèn cồn.
- Dùng miếng giấy lọc nhỏ có tẩm Fluorescein rồi trên miệng ống nghiệm  $\rightarrow$  trên giấy lọc xuất hiện màu hồng.

## CÂU HỎI:

1. Viết các phương trình phản ứng xảy ra trong thí nghiệm?
2. Nếu vai trò của  $\text{CH}_3\text{COOH}$  và  $\text{PbO}_2$  trong thí nghiệm này?
3. Khi thử hiện tượng đun dung dịch trong ống nghiệm trên ngọn đèn cồn ta phải để ống nghiệm nghiêng một góc bao nhiêu độ là đúng? Hướng ống nghiệm về phía nào?

4. Thuốá thừ iFluorescein làthuốá thừ iñảề trở ng cho chấtnào? Tại sao trong TN lại dùng giáồ lọc tắmm thuốá thừ inày nằotrở óng nghiệmm?

### Thí nghiệm 3:

- Lấy 3 giọt mẫu + 3giọt  $\text{H}_2\text{SO}_4$  1N cho vào ống nghiệm trung. Thêm từ 0,5 giọt  $\text{KMnO}_4$  0,1N (khoảng 3 giọt) cho đến khi có màu hồng tím hồng
- Dùng giấy lọc tẩm thuốc thử Fluorescein để trên miệng ống nghiệm rồi rửa ống nghiệm trên ngọn đèn cồn → giấy lọc xuất hiện màu hồng.

CÂU HỎI:

1. Viết các phương trình phản ứng xảy ra trong thí nghiệm?
2. Có thể thay thế dung dịch  $H_2SO_4$  rồi được không? Cho ví dụ?
3. Ngoài thuốc thử Fluorescein ta có thể dùng thuốc thử nào nhận biết  $Br_2$ ?

#### IV. ÑÒNH TÍNH I:

### Thí nghiệm 1:

- Lấy 5 giọt dung dịch mẫu + 5 giọt  $\text{HNO}_3$  6N. Nhoi tờ 10 giây, rồi cho 5 giọt dung dịch  $\text{AgNO}_3$  0.1N  $\rightarrow$  xuất hiện màu trắng đục
- Ly tâm vào ống nghiệm hai lần với tốc độ cao, bỏ nước, lấy nước
- Cho vào kết tủa 5 giọt KCN 10%, đun nhẹ, Quan sát hiện tượng.

CÂU HỎI:

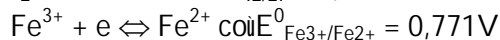
1. Viết các phương trình phản ứng xảy ra trong thí nghiệm?
2. Nếu ta thay dung dịch KCN bằng dung dịch  $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$  bão hòa thì hiện tượng xảy ra như thế nào? Viết phương trình phản ứng xảy ra?

### Thí nghiệm 2:

- Lấy 10 giọt dung dịch mẫu + 10 giọt dung dịch  $\text{Fe}_2(\text{SO}_4)_3$  0,5N + 5 giọt dung dịch  $\text{H}_2\text{SO}_4$  rồi đun sôi nhẹ để đun sôi
- Dung tố oxy già lúc còn ấm hoạt tính bởi sắt trên miếng ống nghiệm → giải lọc xuất hiện màu xanh tím

CÂU HỎI:

1. Viết các phương trình phản ứng xảy ra trong thí nghiệm?
2. Cho biết



Hỏi: có thể dùng  $\text{Fe}^{3+}$  để oxy hóa những thionit của các anion  $\text{Cl}^-$ ,  $\text{Br}^-$ ,  $\text{I}^-$  được không? Tại sao?

### Thí nghiệm 3:

- Lấy 3 giọt mẫu cho vào ống nghiệm + 1 giọt  $\text{CH}_3\text{COOH}$  2N. Cho thêm 1 giọt  $\text{NaNO}_2$  0,1N + đun ống nghiệm trên bếp đun.
- Dùng miếng giấy lọc có tẩm hoạt tính bôi rửa trên miếng ống nghiệm → giấy lọc xuất hiện màu xanh tím
- Tô ống tô i thay  $\text{CH}_3\text{COOH}$  2N bằng  $\text{HCl}$  2N và  $\text{H}_2\text{SO}_4$  2N. Quan sát hiện tượng.

CAU HỎI:

1. Hãy nêu vai trò của  $\text{CH}_3\text{COOH}$ ,  $\text{HCl}$ ,  $\text{H}_2\text{SO}_4$ . Khi thay  $\text{CH}_3\text{COOH}$  bằng  $\text{HCl}$ ,  $\text{H}_2\text{SO}_4$  thì hiện tượng xảy ra như thế nào?
2. Viết các phương trình phản ứng xảy ra trong thí nghiệm?
3.  $\text{NaNO}_2$  đóng vai trò như thế nào trong phản ứng? Có thể thay bằng chất khác có tính oxi hóa không?

Thí nghiệm 4:

- Lấy 3 giọt mẫu + 3 giọt  $\text{HgCl}_2$  0,1N để 2 - 3 phút → xuất hiện màu đỏ
- Tiếp tục nhỏ dung dịch  $\text{KI}$  0,1N tiếp (khoảng 5 giọt). Quan sát hiện tượng.

CAU HỎI: Viết các phương trình phản ứng xảy ra trong thí nghiệm?

V. NÒNH TÍNH ANION NHÓM I:

- Lấy 10 giọt dung dịch mẫu + 10 giọt dung dịch  $\text{AgNO}_3$  0,1N để khi không có kết tủa
- Ly tâm, rửa kết tủa bằng nước cất
- Cho thêm 5 giọt  $(\text{NH}_4)_2\text{CO}_3$  10% + 5 giọt  $\text{NH}_4\text{HCO}_3$  10% vào kết tủa, lắc và đun nhẹ
- Ly tâm, lấy phần dung dịch trong qua mỗi ống nghiệm khác để tìm ion  $\text{Cl}^-$ .
- Phần kết tủa rửa sạch bằng nước cất (khoảng 2 lần) + 5 giọt dung dịch  $\text{NH}_3$  rửa, lắc mạnh, ly tâm, lấy phần dung dịch qua mỗi ống nghiệm khác để tìm ion  $\text{Br}^-$
- Phần kết tủa còn lại rửa bằng nước cất 2 lần + một ít bột  $\text{Zn}$  + 5 giọt  $\text{H}_2\text{SO}_4$  rửa rửa. Lọc bỏ  $\text{Zn}$  dư, lấy nước lọc rồi tìm  $\text{I}^-$ .

CAU HỎI:

1. Sinh viên hãy thiết lập hệ thống phân tích đồ thị dạng sơ đồ?
2. Viết các phương trình phản ứng và giải thích các hiện tượng xảy ra?

Chú ý:

1. Các hoá chất làm sạch rửa hay thuốc thử phải do các sinh viên pha chế
2. Giao việc hộ ông dẫn dắt trình bày cách pha chế cho 2 mẫu:
  - Mỗi mẫu dung dịch rửa pha từ đôi rửa
  - Mỗi mẫu dung dịch rửa pha từ đôi rửa



**BÀI 2:**  
**ĐỊNH TÍNH ANION NHÓM II:**  
 $\text{SO}_4^{2-}$ ,  $\text{SO}_3^{2-}$ ,  $\text{CO}_3^{2-}$ ,  $\text{S}_2\text{O}_3^{2-}$ ,  $\text{PO}_4^{3-}$ ,  $\text{C}_2\text{O}_4^{2-}$

**I. CHUẨN BỊ:**

1. Dụng cụ:

- |                      |                         |
|----------------------|-------------------------|
| - 6 Ống nghiệm trung | - 1 Pipet 10ml          |
| - 1 Kẹp ống nghiệm   | - 1 Cân phân tích       |
| - 1 Nồi cơm          | - 1 Ống nghiệm lớn      |
| - 3 Ống nhỏ giọt     | - Mao quản + nút cao su |
| - 1 Pipet 5ml        |                         |

2. Hóa chất:

- |  |                                    |
|--|------------------------------------|
| - Dung dịch $\text{HNO}_3$ 2N                  | - Dung dịch $\text{HCl}$ 0,5N      |
| - Dung dịch $\text{Ba}(\text{NO}_3)_2$ 0.5M    | - Dung dịch $\text{AgNO}_3$ 0,1N   |
| - Dung dịch $\text{KMnO}_4$ 0.1N               | - Dung dịch $\text{HCl}$ 2N        |
| - Dung dịch $\text{H}_2\text{O}_2$ 5%          | - $\text{Ca}(\text{OH})_2$ bão hòa |
| - Dung dịch $(\text{NH}_4)_2\text{MoO}_4$ 0,5N | - Dung dịch $\text{CaCl}_2$ 0,2N   |
| - Dung dịch $\text{CH}_3\text{COOH}$ 2N        |                                    |

**II. NỘI DUNG ĐỊNH  $\text{SO}_4^{2-}$ :**

Thí nghiệm 1:

- Lấy 5 giọt dung dịch mẫu + 2 giọt  $\text{HNO}_3$  2N + 5 giọt dung dịch  $\text{Ba}(\text{NO}_3)_2$  0.5M → xuất hiện tua mờ trắng.
- Ly tâm, bỏ phần dung dịch trong, lấy kết tủa + 2 giọt  $\text{HNO}_3$  rửa rửa + 6 giọt  $\text{HCl}$  rửa rửa rồi đun sôi Quan sát hiện tượng.

**CÂU HỎI:**

1. Viết các phương trình phản ứng xảy ra?
2. Kết tủa có màu gì? Khi cho hỗn hợp nòng có dung thủy ( $\text{HNO}_3$  và  $\text{HCl}$  1:3) thì kết tủa có tan hay không?

Thí nghiệm 2:

- Lấy 5 giọt dung dịch mẫu + 5 giọt  $\text{HNO}_3$  2N + từng giọt  $\text{KMnO}_4$  0.1N đến khi dung dịch có màu tím đậm (nếu có kết tủa, ly tâm, bỏ kết tủa)
- Cho vào 5 giọt  $\text{Ba}(\text{NO}_3)_2$  0.5M lắc rồi 1 phút.
- Thêm từng giọt  $\text{H}_2\text{O}_2$  5% cho đến khi dung dịch mất màu hoặc toàn dung dịch  $\text{KMnO}_4$ . Ly tâm lấy kết tủa, quan sát màu sắc của kết tủa?

**CÂU HỎI:**

1. Viết các phản ứng xảy ra?
2. Tại sao khi cho dung dịch  $\text{H}_2\text{O}_2$  vào thì dung dịch  $\text{KMnO}_4$  mất màu? Giải thích viết phương trình phản ứng?
3. Quan sát màu sắc của kết tủa? Giải thích?

### III. NÒNH TÍNH $\text{PO}_4^{3-}$ :

Thí nghiệm 1:

- Lấy 5 giọt dung dịch mẫu + 5 giọt  $\text{HNO}_3$  đậm đặc + 1ml dung dịch  $(\text{NH}_4)_2\text{MoO}_4$  0,5N, lắc mạnh → xuất hiện tủa màu vàng

CÂU HỎI:

1. Viết các phương trình phản ứng xảy ra trong thí nghiệm?
2. Nếu thay axit  $\text{HNO}_3$  trong phản ứng?

Thí nghiệm 2:

- Lấy 5 giọt dung dịch mẫu + 3 giọt  $\text{Fe}(\text{SCN})_3$  0,1N → xuất hiện tủa màu trắng

CÂU HỎI:

1. Viết các phương trình phản ứng xảy ra trong thí nghiệm?
2. Giải thích sự thay đổi màu sắc của dung dịch?

### IV. NÒNH TÍNH $\text{C}_2\text{O}_4^{2-}$ :

Thí nghiệm 1:

- Lấy 10 giọt dung dịch mẫu + 5 giọt  $\text{CH}_3\text{COOH}$  2N + từng giọt  $\text{CaCl}_2$  0,2N (khoảng 5 giọt), lắc nhẹ → xuất hiện tủa màu trắng
- Thêm từ từ từng giọt  $\text{HCl}$  0,5N. Quan sát kết tủa.

CÂU HỎI:

1. Cho biết vai trò của dung dịch  $\text{CH}_3\text{COOH}$ ?
2. Viết các phương trình phản ứng xảy ra trong thí nghiệm?
3. Nếu thay dung dịch  $\text{HCl}$  bằng dung dịch  $\text{CH}_3\text{COOH}$  thì kết quả ra sao?

Thí nghiệm 2:

- Lấy 5 giọt dung dịch mẫu + 3 giọt  $\text{H}_2\text{SO}_4$  đậm đặc. Thêm từng giọt dung dịch  $\text{KMnO}_4$  0.1N → dung dịch mất màu và có bọt khí.

CÂU HỎI: Viết các phương trình phản ứng xảy ra trong thí nghiệm?

### V. NÒNH TÍNH $\text{S}_2\text{O}_3^{2-}$ :

Thí nghiệm 1:

Lấy 3 giọt mẫu  $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$  cho vào ống nghiệm + 3 giọt thuốc thử  $\text{AgNO}_3$  0,1N → xuất hiện tủa trắng. Quan sát xem sau 3 phút thì tủa có gì thay đổi?

CÂU HỎI: Viết các phương trình phản ứng xảy ra trong thí nghiệm?

Thí nghiệm 2: