

HỘI HÓA HỌC VIỆT NAM

NỘI DUNG CHƯƠNG TRÌNH THI THỰC NGHIỆM OLYMPIC HÓA HỌC SINH VIÊN CÁC TRƯỜNG ĐẠI HỌC VÀ CAO ĐẲNG TOÀN QUỐC LẦN THỨ IX (4/2016) TẠI TRƯỜNG ĐẠI HỌC CÔNG NGHIỆP HÀ NỘI BẢNG A

A. THỰC HÀNH HÓA VÔ CƠ

Phần 1: PHẦN KIẾN THỨC THỰC HÀNH

Thời gian: 30 phút

Kiểm tra các kiến thức về nguyên tắc làm việc trong phòng thí nghiệm, các kỹ thuật cơ bản trong thực hành vô cơ (dạng các câu hỏi trắc nghiệm và câu hỏi tự luận ngắn).

1. Các nguyên tắc chung khi làm việc trong phòng thí nghiệm

- Quy tắc làm việc với chất độc, chất dễ cháy nổ
- Kỹ thuật tráng rửa các dụng cụ thủy tinh cần thiết trong quá trình thí nghiệm
- Cách xử lý một số tai nạn khi làm thí nghiệm

2. Các kỹ thuật cơ bản trong thực hành

- Các điểm lưu ý khi sử dụng bếp điện, tủ sấy,...
- Kỹ thuật lọc thường, lọc chân không
- Các điểm chú ý để đạt hiệu suất cao trong quá trình tổng hợp muối mohl
- Các điểm chú ý khi sử dụng cân và cân sản phẩm
- Cách tính lượng hóa chất cần thiết cho quá trình thí nghiệm

3. Các bài toán liên quan đến độ tan, khối lượng sản phẩm kết tinh, độ tinh khiết của sản phẩm.

Phần 2: NỘI DUNG BÀI THÍ NGHIỆM

Thời gian: 150 phút

ĐIỀU CHẾ MUỐI MOHR

1. Lý thuyết

Muối Mohr – muối kép của sắt (II) và amoni sunfat, có công thức $\text{FeSO}_4 \cdot (\text{NH}_4)_2\text{SO}_4 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$ hoặc $(\text{NH}_4)_2\text{Fe}(\text{SO}_4)_2 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$ là những tinh thể đơn tà, trong suốt, màu xanh lục, tan nhiều trong nước, sắt (II) trong dung dịch ít nhạy cảm với tác dụng của oxi không khí.

2. Hóa chất và dụng cụ

* **Hóa chất:** Bột Fe, $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$ tinh thể, dung dịch H_2SO_4 20%, dung dịch NaOH, dung dịch KMnO_4 , dung dịch $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$, dung dịch H_3PO_4 đặc, chỉ thị diphenylamin.

* **Dụng cụ:** Bình tam giác 250ml, 100ml, pipet (5ml, 10ml), giá, buret 25ml, ống đong 25ml, cốc thủy tinh, đĩa thủy tinh, mặt kính đồng hồ, giấy lọc, kẹp gỗ, bình định mức, phễu lọc thường, phễu lọc Busne, bếp điện, ống nghiệm.

3. Cách tiến hành

Cho khoảng 3 gam bột sắt vào cốc đựng một lượng dung dịch H_2SO_4 20% ($d = 1,143 \text{ g/ml}$) đã tính trước với lượng axit dư khoảng 10%. Đậy cốc bằng mặt kính đồng hồ và đun nhẹ cho đến khi sắt tan hết. Lọc lấy dung dịch rồi cô trên nồi cách thủy đến khi xuất hiện váng tinh thể.

Chuẩn bị dung dịch $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$ bão hòa ở nhiệt độ 70°C ứng với lượng $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$ phản ứng vừa đủ với lượng FeSO_4 vừa điều chế được.

Khi dung dịch FeSO_4 có váng tinh thể, trộn ngay hai dung dịch nóng với nhau, khuấy mạnh rồi để nguội (có thể làm lạnh bằng nước đá), muối kép sẽ kết tinh. Lọc hút tinh thể qua phễu lọc Busne, thu lấy tinh thể và thấm khô tinh thể bằng giấy lọc. Cân, tính hiệu suất của quá trình điều chế được theo lượng bột sắt đã dùng.

Xác định hàm lượng Fe^{2+} trong sản phẩm điều chế được bằng phép chuẩn độ với dung dịch $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$.

Viết phương trình phản ứng và giải thích các giai đoạn của thí nghiệm.

4. Thử tính chất của sản phẩm

Lấy một ít tinh thể vừa điều chế đem hòa tan với nước. Chia dung dịch vừa hoà tan vào 2 ống nghiệm. Thêm vài giọt dung dịch NaOH vào ống thứ nhất; đổ ống thứ hai vào ống nghiệm đã có chứa sẵn một ít dung dịch KMnO_4 trong môi trường axit H_2SO_4 . Quan sát hiện tượng xảy ra, giải thích và viết phương trình phản ứng.

B. THỰC HÀNH HÓA HỮU CƠ

Phần 1. KIẾN THỨC THỰC HÀNH

Thời gian: 30 phút

Kiểm tra các kiến thức về nguyên tắc làm việc trong phòng thí nghiệm, các kỹ thuật cơ bản trong thực hành hóa hữu cơ (dạng các câu hỏi trắc nghiệm và câu hỏi tự luận ngắn)

1. Các nguyên tắc chung khi làm việc trong phòng thí nghiệm

- Quy tắc làm việc với chất độc, chất dễ cháy, dễ nổ
- Cách làm khô một số chất thông thường
- Cách xử lý một số tai nạn
- Cách lấy hóa chất
- Cách lắp một hệ thống phản ứng hoặc cất

2. Các kỹ thuật cơ bản trong thực hành hóa hữu cơ

- Cơ sở lý thuyết phương pháp kết tinh lại
- Cơ sở lý thuyết các phương pháp cất (cất thường, cất phân đoạn, cất lôi cuốn hơi nước,...)
- Cơ sở lý thuyết phương pháp chiết và làm khô

3. Ý nghĩa và phương pháp xác định một số hằng số vật lý thông thường chất hữu cơ (nhiệt độ nóng chảy, nhiệt độ sôi, chỉ số khúc xạ,...).

4. Cơ chế phản ứng và các biện pháp làm tăng hiệu suất của một số phản ứng tổng hợp hữu cơ cơ bản (este hóa, amit hóa, nitro hóa...).

Phần 2. NHẬN BIẾT CÁC HỢP CHẤT HỮU CƠ

Thời gian: 30 phút

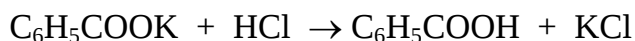
Nhận biết 4 trong số 10 hợp chất đã cho biết tên của chúng thuộc các nhóm chất: dẫn xuất halogen, ancol, phenol, andehit, xeton, axit cacboxylic, amin, monosaccarit, disaccarit.

Phần 3. TỔNG HỢP HỮU CƠ

Thời gian: 120 phút

ĐIỀU CHẾ AXIT BENZOIC

Sơ đồ phản ứng:



Hóa chất	Dụng cụ
- Toluen ($d=0,86$): 2ml	- Bình cầu đáy tròn (nhám 29, một cổ) 100ml
- KMnO_4 : 2 gam	- Sinh hàn soắn hồi lưu nhám 29
- Nước cất	- Cốc thủy tinh 100ml
- Etanol 99 ⁰	- Bát sứ
- Dung dịch HCl	- Phễu lọc thường
- Giấy thử pH	- Phễu Busne + Giấy lọc
- Glixerol	- Bếp điện đơn
	- Máy lọc áp suất thấp
	- Đèn cồn, lưới amiăng
	- Nhiệt kế 200 ⁰ , mao quản, vòng cao su
	- Ống Thiele

Cách tiến hành:

Cho vào bình cầu 100ml sạch và khô 2ml toluen, 30ml nước cất, 2 gam KMnO_4 và vài viên đá bọt bằng 1/4 hạt đậu, lắc đều hỗn hợp. Lắp sinh hàn hồi lưu và đun sôi nhẹ bằng bếp điện cách animang trong 1 giờ. Khi kết thúc phản ứng, hỗn hợp phản ứng còn màu sẫm thì thêm vài giọt etanol để khử màu. Lọc hút để loại bỏ MnO_2 . Rửa kết tủa trên phễu bằng nước sôi hai lần, mỗi lần 10ml. Đổ dịch lọc ra bát sứ và bốc hơi đến khi còn khoảng 20ml. Nếu thấy dịch lọc vẫn bị đục thì lọc nóng qua phễu lọc thường để loại hết MnO_2 .

Đề nguội dịch lọc và axit hóa bằng từng giọt axit HCl 1:1 cho đến môi trường axit. Axit benzoic tạo thành dưới dạng kết tủa.

Lọc lấy axit benzoic trên phễu Busne, dùng giấy lọc ép các tinh thể cho kiệt nước, để khô ngoài không khí. Cân sản phẩm thu được. Tính hiệu suất. Xác định nhiệt độ nóng chảy của sản phẩm bằng ống Thiele.

HỘI HÓA HỌC VIỆT NAM

NỘI DUNG CHƯƠNG TRÌNH THI THỰC NGHIỆM OLYMPIC HÓA HỌC SINH VIÊN CÁC TRƯỜNG ĐẠI HỌC VÀ CAO ĐẲNG TOÀN QUỐC LẦN THỨ IX (4/2016) TẠI TRƯỜNG ĐẠI HỌC CÔNG NGHIỆP HÀ NỘI BẢNG B

Phần 1: PHẦN KIẾN THỨC THỰC HÀNH

Thời gian: 30 phút

Kiểm tra các kiến thức về nguyên tắc làm việc trong phòng thí nghiệm, các kỹ thuật cơ bản trong thực hành vô cơ - đại cương (dạng các câu hỏi trắc nghiệm và câu hỏi tự luận ngắn).

1. Các nguyên tắc chung khi làm việc trong phòng thí nghiệm

- Quy tắc làm việc với chất độc, chất dễ cháy, dễ nổ.
- Nguyên tắc sử dụng một số dụng cụ thủy tinh đo thể tích: dụng cụ đo thể tích không chính xác và chính xác.
- Cách rửa dụng cụ thủy tinh.
- Cách xử lý một số tai nạn khi làm thí nghiệm
- Cách lấy hóa chất

2. Các kỹ thuật cơ bản trong thực hành

- Cơ sở lý thuyết của phương pháp chuẩn độ, các thao tác tiến hành chuẩn độ, cách sử dụng và lựa chọn chỉ thị cho các phép chuẩn độ.
- Cơ sở lý thuyết của phương pháp xử lý số liệu thực nghiệm, phương pháp đánh giá độ chính xác của phép đo.
- Kỹ thuật pha hóa chất: Tính toán lượng hóa chất để pha các loại dung dịch có nồng độ gần đúng và nồng độ chính xác. Cách pha chế các dung dịch đó.

3. Một số vấn đề lý thuyết có liên quan đến nội dung thí nghiệm

- Giải thích tính chất của đơn chất, hợp chất dựa vào cấu tạo nguyên tử, phân tử và liên kết hóa học của một số các nguyên tố và hợp chất cơ bản.
- Diễn biến, chiều của phản ứng thông qua các nguyên lý nhiệt động học. Ý nghĩa các thông số nhiệt động học: ΔG , ΔH , ΔS ... Cân bằng hóa học và sự chuyển dịch cân bằng hóa học.
- Các yếu tố ảnh hưởng đến tốc độ phản ứng. Phản ứng bậc 1, bậc 2.
- Tính chất của chất điện ly trong dung môi nước. Thuyết axit, bazơ, pH của các dung dịch. Độ tan, sự ảnh hưởng các yếu tố đến độ tan của các chất ít tan.

Phần 2: NỘI DUNG BÀI THÍ NGHIỆM

Thời gian: 150 phút

BÀI 1: XÁC ĐỊNH ĐƯƠNG LƯỢNG CỦA Mg

1. Lý thuyết

Đương lượng nguyên tố

Đương lượng của một chất là số phần khối lượng của chất đó có thể thay thế (hay kết hợp) vừa đủ với 1,008 phần khối lượng của hidro, hoặc với 8 phần khối lượng của oxi, hoặc với một đương lượng đã biết của một chất bất kỳ. Đương lượng của một chất được ký hiệu là E.

Đương lượng gam của một chất là lượng chất đó tính bằng gam và có giá trị bằng đương lượng của nó. Cũng có thể dùng các đơn vị khối lượng là ước số hoặc bội số của gam để chỉ đương lượng của chất. Ví dụ: đương lượng miligam, đương lượng kilogam...

Đương lượng của một chất có thể thay đổi theo điều kiện và sản phẩm tạo thành của phản ứng mà nó tham gia. Trong nhiều trường hợp, người ta có thể tính đương lượng của một chất theo công thức:

$$E = \frac{M}{n}$$

M: khối lượng nguyên tử, phân tử hoặc ion

n: hóa trị hoặc mức oxi hóa của nguyên tố; số H^+ mà một phân tử axit (hoặc bazơ) cho (hay nhận) trong phản ứng trung hòa; số electron của một phân tử hoặc một ion trao đổi trong phản ứng oxy hóa-khử; giá trị tuyệt đối của điện tích ion (dương hoặc âm).

Định luật đương lượng được phát biểu: *Trong phản ứng hóa học, các chất tác dụng với nhau theo những lượng tỉ lệ đương lượng của chúng.*

Biểu thức của định luật:

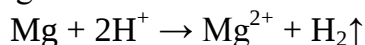
$$\frac{m_A}{m_B} = \frac{E_A}{E_B} \quad \text{hoặc} \quad \frac{m_A}{E_A} = \frac{m_B}{E_B}$$

m_A, m_B : là khối lượng tác dụng vừa đủ của chất A và chất B trong phản ứng;

E_A, E_B : là đương lượng của các chất A và B.

Nói cách khác, *số đương lượng của các chất trong phản ứng phải bằng nhau.*

*Để xác định đương lượng của nguyên tố Mg, ta cân một lượng chính xác (m_1 gam) của kim loại Mg rồi cho phản ứng hết với một dung dịch axit mạnh (HCl, H_2SO_4 loãng). Phương trình phản ứng là:



Do thể tích khí hidro thoát ra tại nhiệt độ và áp suất nhất định khi xảy ra phản ứng; áp dụng phương trình cơ bản của khí lý tưởng $PV = nRT$, ta tính được khối lượng m_2 của lượng khí hidro đã bị Mg đẩy ra.

Từ đó suy luận: Cứ m_2 gam khí hidro bị đẩy ra cần m_1 gam Mg. Vậy 1,008g khí hidro cần một đương lượng E_{Mg} của Mg.

2. Hóa chất và dụng cụ:

Hóa chất:

- Phoi Mg
- Dung dịch HCl 10%
- Dung dịch $\text{H}_2\text{C}_2\text{O}_4$ chuẩn
- Dung dịch NaOH 0,1N.

Dụng cụ:

- Bình nón 250ml
- Pipet 10ml, 5 ml
- Hệ thống ống nghiệm có nhánh
- Giá + buret 25 ml
- Bình định mức
- Ống đong.

3. Tiến hành

3.1. Pha dung dịch và xác định nồng độ dung dịch HCl

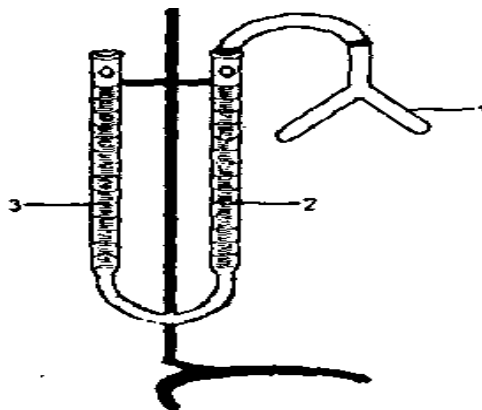
Từ dung dịch chuẩn $\text{H}_2\text{C}_2\text{O}_4$ 0,1N, hãy xác định nồng độ chính xác của dung dịch NaOH.

Dùng dung dịch NaOH vừa biết nồng độ, hãy xác định nồng độ dung dịch HCl.

3.2. Xác định đương lượng của Mg

Từ nồng độ dung dịch HCl vừa xác định được, hãy tính thể tích dung dịch HCl cần để phản ứng với 20÷25mg Mg kim loại, biết lượng HCl dùng gấp 5 lần so với lượng cần thiết.

Lắp bộ dụng cụ như hình vẽ dưới:



Hình 1: Bộ dụng cụ xác định đương lượng của Mg

1. Ống nghiệm hai nhánh
2. Ống chia độ
3. Ống chứa nước đầy

Cân chính xác một lượng Mg khoảng 20-25 mg trên cân phân tích hiện số rồi cho vào một nhánh của ống nghiệm hai nhánh. Cho vào nhánh còn lại của ống nghiệm này thể tích dung dịch HCl vừa tính được ở trên. Chú ý: không để axit dính vào nhánh chứa Mg. Hạ ống 2 xuống và nâng ống 3 lên để mức nước trong ống 2 dâng lên gần đầy. Lắp ống nghiệm 2 nhánh vào ống 2.

Kiểm tra độ kín của toàn bộ hệ thống bằng cách hạ ống 3 xuống từ 15-20 cm. Nếu mực nước trong ống 2 chỉ hạ xuống một chút rồi giữ nguyên không thay đổi thì chứng tỏ hệ thống đã kín. Nếu mực nước trong ống 2 hạ xuống liên tục không dừng lại, chứng tỏ hệ

thống bị hở, cần kiểm tra lại các mối nối cho thật kín. *Chỉ khi chắc chắn hệ thống đã kín hoàn toàn thì mới bắt đầu tiến hành thí nghiệm.*

Làm thẳng bằng mực nước ở các ống 2 và 3. Ghi mực nước ở ống 2 khi thẳng bằng là V_1 .

Nghiêng ống nghiệm hai nhánh để axit chảy hết sang nhánh chứa Mg. Khí H_2 sinh ra sẽ đẩy mực nước trong ống 2 xuống thấp dần. Trong lúc đó, cần hạ dần ống 3 xuống cho mực nước ở hai ống 2 và 3 luôn xấp xỉ nhau. Khi Mg đã phản ứng hết (thấy không còn bọt khí thoát ra và mực nước trong ống 2 không hạ xuống nữa), để thêm khoảng vài phút cho ống nghiệm hai nhánh trở lại nhiệt độ phòng. Làm thẳng bằng mực nước trong ống 2 và 3, ghi mực nước trong ống 2 lúc này là V_2 .

Lặp lại thí nghiệm trên 3 lần để lấy kết quả trung bình.

Ghi các số liệu thí nghiệm vào bảng sau:

Đại lượng	Kết quả				Đơn vị
		Lần 1	Lần 2	Lần 3	
Khối lượng Mg	$m_1 =$				g
Thể tích khí hidro	$V = V_2 - V_1 =$				ml
Áp suất khí quyển lúc thí nghiệm	$P_{KK} =$				mmHg
Nhiệt độ phòng lúc thí nghiệm	$T = t^0_C + 273$				K (Kelvin)
Áp suất riêng phần của hơi nước bão hòa ở nhiệt độ lúc thí nghiệm	P_{H_2O}				mmHg
Áp suất khí hidro	$P_{H_2} = P_{KK} - P_{H_2O}$				mmHg

Dựa vào kết quả của bảng, hãy tính đương lượng của Mg.

BÀI 2: XÁC ĐỊNH ÁP SUẤT HƠI NƯỚC BÃO HÒA VÀ NHIỆT BAY HƠI CỦA NƯỚC.

1. Lý thuyết

Khi nhiệt độ của không khí thấp $\sim 5^0$ C thì có thể áp dụng phương trình trạng thái khí lý tưởng để tính được số mol của không khí: $P_{kk} \cdot V_{kk} = n_{kk} \cdot R \cdot T$

Áp suất hơi nước bão hòa theo từng nhiệt độ được tính: $P_{hnbh} = P_{kq} - P_{kk}$

Sự tương quan tuyến tính giữa áp suất hơi và nhiệt độ được biểu thị qua phương trình Clausius-Clapeyron:

$$\ln P = \frac{-\Delta H_{hh}}{R} \left(\frac{1}{T} \right) + C$$

Trong đó: P là áp suất hơi bão hòa (mmHg)

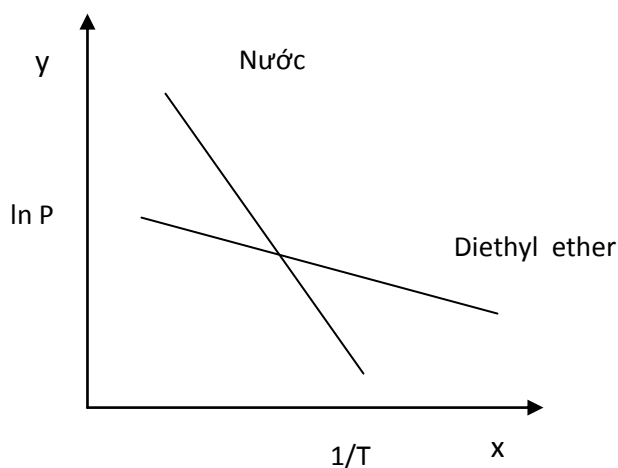
T là nhiệt độ tuyệt đối (K)

ΔH_{hh} là Entanpi hóa hơi, nhiệt hóa hơi, là năng lượng cần thiết để chuyển 1 mol các phân tử chất lỏng thành hơi.

R là hằng số khí ($= 8,314 \text{ J/mol.K}$)

C là hằng số đối với mỗi chất lỏng.

Phương trình này có thể biểu diễn bởi một đường thẳng ($y = ax + b$), biểu diễn mối quan hệ giữa $\ln P$ và $1/T$. (Với $y = \ln P$; $x = 1/T$; $a = -\Delta H_{hh}/R$ và $b = C$)



Như vậy, dựa vào phương trình Clausius-Clapeyron và đồ thị, chúng ta thấy, có thể xác định được ΔH_{hh} của một chất:

$$\Delta H_{hh} = -R.tg\alpha$$

Trong đó $tg\alpha$ là hệ số góc của đường thẳng.

2. Hóa chất và dụng cụ

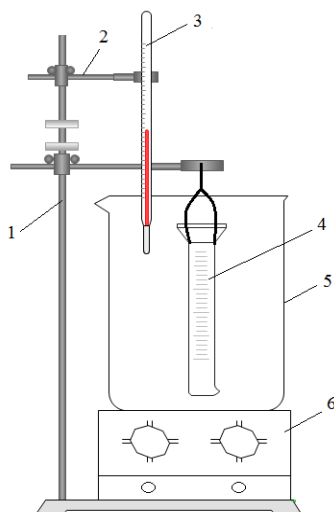
Hóa chất:

- Nước cất
- Hỗn hợp sinh hàn (nước đá+ muối hạt)

Dụng cụ:

- Ống đong 10 ml
- Cốc thủy tinh 1 lít
- Bếp điện
- Giá sắt và kẹp
- Nhiệt kế
- Chậu thủy tinh
- Áp kế

3. Tiến hành



Lắp bộ dụng cụ như hình vẽ:

Hình 2. Dụng cụ xác định áp suất hơi bão hòa và nhiệt hóa hơi của nước

- | | | | |
|--------------|-------------|-------------|------------------|
| 1. Giá sắt | 2. Cặp sắt | 3. Nhiệt kế | 4. Ống đong 10ml |
| 5. Cốc 1 lít | 6. Bếp điện | | |

Lấy khoảng 600ml nước cất vào cốc thủy tinh 1 lít và khoảng 6-7 ml nước cất vào ống đong 10 ml. Dùng ngón tay bịt chặt miệng ống đong rồi chuyển vào cốc thủy tinh, sẽ có khoảng 4-5 ml không khí được giữ lại trong ống đong. Thêm nước cất vào cốc để ống đong ngập chìm hoàn toàn trong nước. Đun nước trong cốc nóng lên khoảng 75° . Lượng không khí trong ống đong sẽ giãn nở, đẩy cột nước trong ống đong xuống thấp (chú ý: không được để đẩy xuống hết). Khi nhiệt độ lên gần 75°C thì ngừng đun, nhiệt độ vẫn tiếp tục tăng. Chờ khi nhiệt độ hạ xuống 75°C , ghi thể tích của cột khí trong ống đong và nhiệt độ của nước. Cứ cách 3°C thì ghi thể tích của cột khí và nhiệt độ của nước một lần cho đến khi nhiệt độ hạ xuống 51°C . Sau đó thêm nước làm nguội và tiếp tục cho hỗn hợp sinh hàn để làm nhiệt độ hạ xuống 5°C (chú ý: trước khi thêm nước và hỗn hợp sinh hàn vào cốc, cần lấy bếp điện ra và cho chậu thủy tinh vào để đựng nước tràn). Ghi thể tích của cột khí ở nhiệt độ này và ghi áp suất khí quyển trên áp kế.

Dựa vào các kết quả thu được, tính áp suất hơi nước bão hòa và nhiệt bay hơi của nước. Có thể áp dụng phương pháp bình phương tối thiểu hoặc đồ thị giữa $\ln P$ và $1/T$ hoặc dựa vào từng cặp nhiệt độ tính trung bình.

HỘI HÓA HỌC VIỆT NAM

NỘI DUNG CHƯƠNG TRÌNH THI THỰC NGHIỆM OLYMPIC HÓA HỌC SINH VIÊN CÁC TRƯỜNG ĐẠI HỌC VÀ CAO ĐẲNG TOÀN QUỐC LẦN THỨ IX (4/2016) TẠI TRƯỜNG ĐẠI HỌC CÔNG NGHIỆP HÀ NỘI

BẢNG C

Phần 1: PHẦN KIẾN THỨC THỰC HÀNH

Thời gian: 30 phút

Kiểm tra các kiến thức về nguyên tắc làm việc trong phòng thí nghiệm; các kỹ thuật cơ bản trong thực hành hóa đại cương; một số định luật cơ bản của hóa học; một số kiến thức về tốc độ phản ứng, cân bằng hóa học và dung dịch (dạng các câu hỏi trắc nghiệm và câu hỏi tự luận ngắn).

1. Các nguyên tắc chung khi làm việc trong phòng thí nghiệm

- Quy tắc làm việc với chất độc, chất đậm đặc, chất dễ bay hơi, chất dễ cháy nổ
- Cách xử lý một số tai nạn trong phòng thí nghiệm

2. Các kỹ thuật cơ bản trong thực hành hóa đại cương

- Kỹ thuật tráng rửa dụng cụ thủy tinh
- Nguyên tắc, kỹ thuật sử dụng một số thiết bị như tủ sấy, bể điều nhiệt,... và một số dụng cụ thí nghiệm như ống đong, pipet, buret, ...
- Kỹ thuật lấy một lượng xác định hóa chất lỏng, hóa chất rắn
- Tính toán và pha chế hóa chất
- Kỹ thuật chuẩn độ

3. Một số định luật cơ bản của hóa học: định luật bảo toàn khối lượng, định luật Avogadro, định luật đương lượng, phương trình trạng thái khí lý tưởng.

4. Cơ sở lý thuyết về tốc độ phản ứng hóa học; giải thích ảnh hưởng của các yếu tố: nồng độ, nhiệt độ, chất xúc tác, diện tích tiếp xúc đến tốc độ phản ứng.

5. Cơ sở lý thuyết về cân bằng hóa học; giải thích ảnh hưởng của các yếu tố: nồng độ, nhiệt độ, áp suất đến chuyển dịch cân bằng hóa học; nguyên lý chuyển dịch cân bằng Le Chaterlie.

6. Một số kiến thức phân dung dịch

- Các loại nồng độ: nồng độ mol/lít, nồng độ phần trăm, nồng độ đương lượng.
- Cơ sở lý thuyết về pH của dung dịch; giải thích tính axit, bazơ theo Bronsted.
- Điều kiện kết tủa và hòa tan chất ít tan.

Phần 2: NỘI DUNG BÀI THÍ NGHIỆM

Thời gian: 150 phút

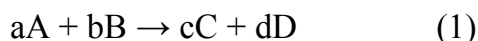
Bài 1: CÁC YẾU TỐ ẢNH HƯỞNG ĐẾN TỐC ĐỘ PHẢN ỨNG

I. LÝ THUYẾT

Các phản ứng hóa học có thể là đồng thể hay dị thể. Các phản ứng được gọi đồng thể khi chúng diễn ra trong hệ 1 pha. Ngược lại, các phản ứng dị thể xảy ra trong môi trường không đồng nhất giữa các chất ở những pha khác nhau (rắn - lỏng, khí - lỏng).

Tốc độ của phản ứng thường đo bằng biến thiên nồng độ của một trong các chất tham gia hay tạo thành sau phản ứng trong một đơn vị thời gian.

Đối với phản ứng tổng quát:



Tốc độ trung bình của phản ứng:

$$v_{tb} = \pm \frac{1}{\nu} \cdot \frac{\Delta C}{\Delta t}$$

Tốc độ tức thời của phản ứng:

$$v_t = \lim_{\Delta t \rightarrow 0} v_{tb} = \pm \frac{1}{\nu} \cdot \lim_{\Delta t \rightarrow 0} \frac{\Delta C}{\Delta t} \rightarrow v_t = \pm \frac{1}{\nu} \cdot \frac{dC}{dt}$$

Tốc độ phản ứng phụ thuộc vào bản chất của phản ứng và các điều kiện tiến hành như: nồng độ, nhiệt độ, chất xúc tác...

a- Ảnh hưởng của nồng độ các chất phản ứng

Định luật tác dụng khối lượng: “Ở nhiệt độ không đổi, tốc độ của phản ứng tỷ lệ với tích nồng độ của các chất phản ứng được lũy thừa lên với số mũ thích hợp”.

Với phản ứng (1), tốc độ được biểu diễn bằng biểu thức:

$$v = k \cdot C_A^\alpha \cdot C_B^\beta$$

Trong đó:

C_A, C_B là nồng độ mol.lít⁻¹ của các chất A, B ở thời điểm khảo sát.

k là hằng số tốc độ của phản ứng hóa học, cũng được gọi là “tốc độ riêng” vì khi nồng độ của mỗi chất ban đầu bằng đơn vị thì $k = v$. Hằng số tốc độ phản ứng phụ thuộc vào bản chất của các chất phản ứng và nhiệt độ.

α, β là bậc riêng phần của phản ứng xét theo chất A, chất B. Thông thường $\alpha \neq a, \beta \neq b$, chỉ trong một số trường hợp $\alpha = a, \beta = b$; α, β là các hằng số và được xác định bằng thực nghiệm.

Trong hệ dị thể, tốc độ phản ứng còn phụ thuộc vào diện tích tiếp xúc giữa các pha.

b- Ảnh hưởng của nhiệt độ

Nhiệt độ ảnh hưởng mạnh đến tốc độ phản ứng. Sự tăng nhiệt độ rất nhỏ có thể làm tăng tốc độ phản ứng rất lớn.

Số lần biến đổi tốc độ phản ứng (hay hằng số tốc độ) khi nhiệt độ thay đổi 10°C gọi là hệ số nhiệt độ của tốc độ phản ứng, kí hiệu là γ :

$$\gamma = \frac{k_{T+10}}{k_T}$$

k_T , k_{T+10} là hằng số tốc độ ở các nhiệt độ T và (T+10). Từ đó suy ra:

$$k_{T+10} = \gamma^n \cdot k_T$$

Nghĩa là khi nhiệt độ tăng theo cấp số cộng thì hằng số tốc độ tăng theo cấp số nhân.

Với phản ứng đồng thể, đa số trường hợp, hệ số nhiệt độ của tốc độ phản ứng có giá trị trong giới hạn từ 2 - 4, đó là quy tắc Van Hốp (Van't Hoff). Quy tắc này chỉ gần đúng trong khoảng nhiệt độ không cao.

Sau này, Arrhenius (Areniut) dựa trên kết quả thực nghiệm đã mô tả chính xác hơn ảnh hưởng của nhiệt độ đến tốc độ phản ứng bằng phương trình:

$$k = Ae^{-E_a/RT} \quad (*)$$

Trong đó: A là hằng số, được gọi là thừa số trước lũy thừa, có trị số riêng cho mỗi loại phản ứng và không phụ thuộc vào nhiệt độ.

E_a : năng lượng hoạt hóa.

T, R: nhiệt độ tuyệt đối và hằng số khí lý tưởng.

Từ phương trình (*) ta thấy, do T nằm ở số mũ nên khi tăng T thì k tăng rất nhanh.

c- Ảnh hưởng của chất xúc tác

Chất xúc tác là chất làm tăng tốc độ phản ứng hóa học nhưng sau phản ứng, bản chất hóa học cũng như lượng của nó không thay đổi.

Chất xúc tác chỉ có khả năng làm tăng tốc độ phản ứng của những phản ứng có thể xảy ra được, nghĩa là phản ứng có $\Delta G < 0$ nhưng do có năng lượng hoạt hóa lớn và entropi hoạt hóa quá nhỏ mà xảy ra với tốc độ chậm.

II. THỰC HÀNH

1. Hóa chất và dụng cụ

Hóa chất:

- Dung dịch $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$ 0,2M; H_2SO_4 0,2M và 1M; $\text{H}_2\text{C}_2\text{O}_4$ 0,05M; KMnO_4 0,01M; MnSO_4 0,05M; H_2O_2 10%;

- Bột MnO_2 ; Zn viên; Zn bột; Diêm

Dụng cụ:

- Ống nghiệm sạch, ống đong 20ml; buret 25ml; pipet 1ml, 2ml.

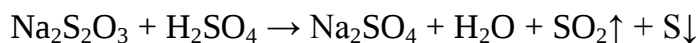
- Cốc mở 50ml; bình cầu đáy bằng 100ml; chậu thủy tinh; ống dẫn khí.

- Bể điều nhiệt; đồng hồ bấm giây.

2. Cách tiến hành

Thí nghiệm 1: Ảnh hưởng của nồng độ chất phản ứng đến tốc độ phản ứng trong hệ đồng thể.

Nghiên cứu phản ứng giữa dung dịch natri thiosunfat với axit sunfuric:



Dùng pipet cho vào 3 ống nghiệm, mỗi ống 3ml axit sunfuric 0,2M.

Lấy 3 ống nghiệm khác đánh số thứ tự 1, 2, 3. Dùng pipet cho vào ống thứ nhất 1 ml natri thiosunfat 0,2M và 2 ml nước cất; ống thứ hai 2 ml natri thiosunfat 0,2M và 1 ml nước cất; ống thứ ba 3 ml natri thiosunfat 0,2M.

Đổ nhanh dung dịch axit sunfuric từ 1 trong 3 ống nghiệm đã chuẩn bị ở trên vào ống nghiệm 1, lắc đều. Dùng đồng hồ bấm giây theo dõi thời gian từ lúc đổ 2 dung dịch vào nhau cho tới khi bắt đầu xuất hiện kết tủa đục sữa.

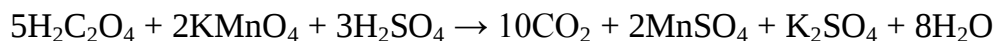
Tiến hành thí nghiệm với ống nghiệm 2 và 3 tương tự như ống 1. Tốc độ phản ứng có thể tính theo công thức $v = 1/\Delta t$ (Δt là thời gian thực hiện phản ứng).

Ghi kết quả vào bảng dưới, nhận xét và giải thích kết quả.

Số TT	Thể tích (ml)				Tỉ lệ nồng độ $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$ $C_1:C_2:C_3$	Δt (s)	$v=1/\Delta t$	Tỉ lệ tốc độ phản ứng $v_1:v_2:v_3$
	H_2SO_4	$\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$	H_2O	Tổng				
1								
2								
3								

Thí nghiệm 2: Ảnh hưởng của nhiệt độ đến tốc độ phản ứng

Nghiên cứu phản ứng giữa dung dịch kali pemanganat và axit oxalic trong môi trường axit ở các nhiệt độ khác nhau.



Dung dịch kali pemanganat lúc đầu có màu tím, khi phản ứng kết thúc dung dịch trong suốt, không màu.

Dùng pipet lấy vào ống nghiệm thứ nhất 2ml dung dịch kali pemanganat 0,01M, vào ống nghiệm thứ hai 2ml dung dịch axit oxalic 0,05M và 2ml dung dịch axit sunfuric 0,2M. Đổ dung dịch từ ống nghiệm thứ hai vào ống nghiệm thứ nhất, lắc đều. Dùng đồng hồ bấm giây ghi thời gian từ lúc trộn đến khi dung dịch mất màu hoàn toàn. Ghi lại nhiệt độ phòng.

Tiến hành thí nghiệm tương tự như trên nhưng ở các nhiệt độ khác nhau:

- Nhiệt độ phòng + 10°C
- Nhiệt độ phòng + 20°C
- Nhiệt độ phòng + 30°C

Các thí nghiệm tiến hành trong bình điều nhiệt. Trước khi trộn hai dung dịch phải ngâm các ống nghiệm đựng hóa chất phản ứng trong bình điều nhiệt khoảng 5 - 10 phút để cân bằng nhiệt.

Ghi kết quả vào bảng dưới, nhận xét và giải thích.

STT	Nhiệt độ phản ứng (t°C)	Thời gian Δt (s)	Tốc độ phản ứng $v=1/\Delta t$	Hệ số nhiệt độ γ

Thí nghiệm 3: Ảnh hưởng của chất xúc tác đồng thể đến tốc độ phản ứng

Dùng pipet lấy vào 2 ống nghiệm mỗi ống 2 ml dung dịch axit oxalic 0,05M và 2ml axit sunfuric 0,2M. Thêm vào ống nghiệm thứ nhất 1-2 giọt mangan sunfat 0,05M. Sau đó dùng pipet cho vào 2 ống nghiệm, mỗi ống 1ml dung dịch kali penmanganat 0,01M. Theo dõi thời gian từ lúc trộn 2 dung dịch đến khi dung dịch mất màu hoàn toàn.

Ghi kết quả vào bảng dưới, nhận xét và giải thích kết quả.

STT	V-KMnO ₄ (ml)	V-H ₂ SO ₄ (ml)	V-H ₂ C ₂ O ₄ (ml)	Dung dịch MnSO ₄	Thời gian Δt (s)	Tốc độ phản ứng $v=1/\Delta t$

Thí nghiệm 4: Ảnh hưởng của chất xúc tác dị thể đến tốc độ phản ứng: Phản ứng phân hủy hidro peoxit

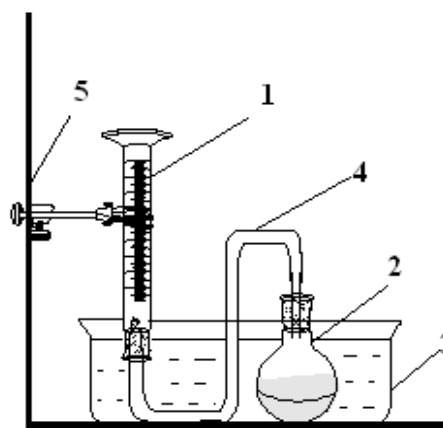
Lấy hai ống nghiệm đánh số 1 và 2. Dùng pipet lấy vào mỗi ống nghiệm 1 ml dung dịch hidro peoxit 10%. Cho thêm vào ống 1 một chút bột mangan đioxit. Theo dõi hiện tượng xảy ra trong hai ống nghiệm. Nhận xét và giải thích. Có thể kiểm tra chất khí thoát ra bằng cách đưa tới gần miệng ống nghiệm một que diêm cháy còn tàn đỏ.

Thí nghiệm 5: Ảnh hưởng của diện tích bề mặt đến tốc độ phản ứng trong hệ dị thể

Lắp dụng cụ như hình bên. Cho nước vào đầy ống đong, dùng ngón tay bịt chặt miệng ống đong và úp ngược vào chậu thủy tinh chứa nước sao cho không có bọt khí nào trong ống đong. Lắp ống đong vào giá sắt. Nhiệt độ của nước trong chậu cố định 25°C $\pm$ 1°C.

Dùng ống đong khác lấy 20 ml H₂SO₄ 1M cho vào bình cầu đáy bằng, cho tiếp 1-2g kẽm hạt. Đậy kín bình cầu bằng nút có ống dẫn khí vào miệng ống đong. Bắt đầu bấm thời gian từ lúc cho kẽm vào bình đến khi thể tích khí hidro thoát ra trong ống đong được 10ml.

Lặp lại thí nghiệm trên, thay kẽm hạt bằng kẽm bột. Cho biết diện tích tiếp xúc ảnh hưởng như thế nào đến vận tốc phản ứng ?



Ống đong
Bình cầu
Chậu thủy tinh
Ống dẫn khí
Kẹp giá sắt

Bài 2: DUNG DỊCH - CÁC YẾU TỐ ẢNH HƯỞNG ĐẾN CÂN BẰNG HÓA HỌC

I. LÝ THUYẾT

1. Dung dịch

Dung dịch là một hệ đồng thể tạo bởi hai hay nhiều chất mà thành phần của chúng có thể thay đổi trong một giới hạn xác định.

Thành phần của dung dịch gồm chất tan và dung môi. Dung môi là môi trường để chất tan phân tán, đồng thời cũng là chất quyết định trạng thái tồn tại của dung dịch. Dung dịch có thể tồn tại ở trạng thái khí, lỏng hoặc rắn.

1.1. Một số nồng độ dung dịch

- Nồng độ mol (C_M): Nồng độ mol là số mol chất tan trong 1 lít dung dịch.

$$C_M = \frac{n_{ct}}{V}$$

- Nồng độ đương lượng (N): là số đương lượng gam chất tan trong 1 lít dung dịch.

$$N = \frac{D}{V}$$

1.2. Xác định nồng độ của dung dịch bằng phương pháp chuẩn độ

Chuẩn độ là phương pháp xác định nồng độ chưa biết của một dung dịch theo nồng độ đã biết của một dung dịch khác bằng cách đo thể tích của các dung dịch tương tác.

Ví dụ với phản ứng: $aA + bB \rightarrow \text{Sản phẩm}$

Theo định luật đương lượng, số đương lượng gam của các chất trong phản ứng bằng

$$\text{nhau: } N_A V_A = N_B V_B \Rightarrow \frac{N_A}{N_B} = \frac{V_B}{V_A}$$

Trong đó: A: chất đã biết nồng độ;

B: chất cần xác định nồng độ.

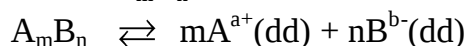
Nếu xác định được thể tích V_A , V_B trong quá trình chuẩn độ, biết được N_A sẽ tính được N_B .

Phương pháp chuẩn độ được áp dụng cho nhiều loại phản ứng như phản ứng trung hòa, phản ứng oxi hóa – khử, phản ứng tạo kết tủa, phản ứng tạo phức...

1.3. Sự thủy phân và tích số tan của muối

Theo thuyết axit - bazơ của Bronsted - Lowry, các ion tạo ra muối có thể bị thủy phân trong nước thể hiện tính axit hoặc bazơ. Hiện tượng này được gọi là sự thủy phân của muối.

Khi hòa tan một hợp chất ít tan A_mB_n vào nước có cân bằng:



Khi quá trình hòa tan đạt tới trạng thái cân bằng (dung dịch bão hòa), hằng số cân bằng của quá trình gọi là tích số tan $T_{A_mB_n}$:

$$T_{A_mB_n} = [A^{a+}]^m [B^{b-}]^n$$

Tích số tan T phụ thuộc vào bản chất của chất tan, dung môi và nhiệt độ. Tại một nhiệt độ xác định, chất có tích số tan càng nhỏ thì muối càng ít tan. Dựa vào tích số tan có thể rút ra điều kiện kết tủa và hòa tan kết tủa của chất điện ly ít tan như sau:

- Điều kiện hòa tan kết tủa là tích số nồng độ ion chất đó với số mũ bằng hệ số tỉ lệ tương ứng nhỏ hơn tích số tan: $T_{A_mB_n} > [A^{a+}]^m [B^{b-}]^n$.

- Điều kiện kết tủa là tích số nồng độ ion chất đó với số mũ bằng hệ số tỉ lệ tương ứng lớn hơn tích số tan: $T_{A_mB_n} < [A^{a+}]^m [B^{b-}]^n$.

2. Các yếu tố ảnh hưởng đến cân bằng hóa học

Cân bằng hóa học là trạng thái của phản ứng thuận nghịch khi đó tốc độ phản ứng thuận bằng tốc độ phản ứng nghịch.

Cân bằng hóa học có các tính chất sau:

+ Là trạng thái cân bằng động: Ở trạng thái cân bằng, phản ứng không dừng lại mà phản ứng thuận và nghịch vẫn xảy ra nhưng với tốc độ bằng nhau.

+ Thành phần của các chất có mặt trong phản ứng không thay đổi theo thời gian khi các điều kiện bên ngoài (nhiệt độ, áp suất, nồng độ) không thay đổi.

+ Bị chuyển dịch khi có tác động từ bên ngoài: Khi một trong các yếu tố như nhiệt độ, áp suất, nồng độ thay đổi thì sẽ có sự chuyển dịch cân bằng.

+ Trạng thái cân bằng luôn có năng lượng cực tiểu.

Khi các yếu tố bên ngoài như nồng độ, nhiệt độ hoặc áp suất thay đổi, trạng thái cân bằng ban đầu sẽ chuyển sang một trạng thái cân bằng mới. Sự dịch chuyển từ trạng thái cân bằng này sang trạng thái cân bằng khác gọi là sự dịch chuyển cân bằng.

Quy luật về sự dịch chuyển cân bằng đã được Le Chatelier tóm tắt như sau:

“Một hệ đang ở trạng thái cân bằng, nếu thay đổi một trong các thông số trạng thái của hệ (áp suất, nhiệt độ, nồng độ) thì cân bằng sẽ chuyển dịch theo chiều chống lại sự thay đổi đó”.

II. THỰC HÀNH

1. Hóa chất và dụng cụ

- Hóa chất: Các dung dịch: HCl đặc; HCl 2M; H₂SO₄ 1M; CH₃COOH 2M; NaOH 2M; NaOH 0,1M; NH₃ 0,5M; NH₄Cl 0,5M; K₂CO₃ 0,5M; K₂Cr₂O₇ 10%; CaCl₂ 0,5M; Na₂CO₃ 0,5M; CaCl₂ 2.10⁻⁵M; Na₂CO₃ 2.10⁻⁵M; FeCl₃ 0,5M, KSCN 0,5M, CoCl₂ 0,5M.

Các tinh thể: NH₄Cl, CH₃COONa, KSCN, KCl.

Giấy đo pH, chỉ thị phenolphthalein 0,1%, chỉ thị metyl da cam 0,1%.

- Dụng cụ: Ống nghiệm; giá ống nghiệm; pipet 1ml, 2ml, 5ml; quả bóp cao su; giá pipet; cốc thủy tinh 50ml; buret 25ml; bình nón 100ml; kẹp gỗ; đèn cồn; đĩa thủy tinh.

2. Tiến hành

Thí nghiệm 1: Thử pH của một số dung dịch bằng giấy đo pH

Lấy vào 4 ống nghiệm:

- Ống nghiệm 1: 1ml dung dịch HCl 2M

- Ống nghiệm 2: 1ml dung dịch NaOH 2M

- Ống nghiệm 3: 1ml dung dịch NH_4Cl 0,5M

- Ống nghiệm 4: 1ml dung dịch K_2CO_3 0,5M

Thử pH của dung dịch trong các ống nghiệm bằng giấy đo pH, ghi kết quả vào bảng:

Dung dịch	HCl 2M	NaOH 2M	NH_4Cl 0,5M	K_2CO_3 0,5M
Màu giấy đo pH				
Giá trị pH				
Môi trường				

Viết phương trình của các phản ứng thủy phân (nếu có).

Thí nghiệm 2: Cân bằng trong dung dịch axit yếu, bazơ yếu

a. Axit yếu: Lấy 2 ống nghiệm, cho vào mỗi ống 0,5ml dung dịch axit CH_3COOH 2M và 2 giọt chỉ thị metyl da cam 0,1%.

Ống nghiệm 1: Để so sánh

Ống nghiệm 2: Thêm vào một ít tinh thể CH_3COONa (bằng hạt ngô), lắc đều để tinh thể tan hoàn toàn.

Nhận xét sự thay đổi màu trong ống nghiệm 2? Giải thích?

b. Bazơ yếu: Lấy 2 ống nghiệm, cho vào mỗi ống 0,5ml dung dịch NH_3 0,5M và 1 giọt chỉ thị phenolphthalein 0,1%.

Ống nghiệm 1: Để so sánh

Ống nghiệm 2: Thêm vào một ít tinh thể NH_4Cl (bằng hạt ngô), lắc đều để tinh thể tan hoàn toàn.

Nhận xét sự thay đổi màu trong ống nghiệm 2 so với ống nghiệm 1? Giải thích?

Thí nghiệm 3: Phản ứng tạo thành chất điện ly yếu, chất ít tan, chất dễ bay hơi

a. Phản ứng tạo thành chất điện ly yếu:

Lấy vào ống nghiệm 0,5ml dung dịch NaOH 2M và 1 giọt chỉ thị phenolphthalein 0,1%. Quan sát màu của dung dịch.

Thêm 1ml dung dịch HCl 2M vào ống nghiệm trên, lắc đều. Quan sát hiện tượng xảy ra, giải thích và viết phương trình phản ứng.

b. Phản ứng tạo thành chất ít tan: Lấy 2 ống nghiệm:

- Ống nghiệm 1: Cho vào 1ml dung dịch CaCl_2 0,5M, sau đó thêm tiếp 1ml dung dịch Na_2CO_3 0,5M, lắc đều.

- Ống nghiệm 2: Cho vào 1ml dung dịch CaCl_2 $2 \cdot 10^{-5}\text{M}$, sau đó thêm tiếp 1ml dung dịch Na_2CO_3 $2 \cdot 10^{-5}\text{M}$, lắc đều.

Quan sát hiện tượng xảy ra ở mỗi ống nghiệm.

Cho tích số tan của CaCO_3 ở 25°C là $4,8 \cdot 10^{-9}$, hãy giải thích hiện tượng xảy ra ở 2 ống nghiệm?

Giữ lại sản phẩm ở ống nghiệm 1 để tiến hành thí nghiệm 3c.

c. Phản ứng tạo thành chất dễ bay hơi:

Lấy ống nghiệm 1 chứa sản phẩm ở thí nghiệm 3b, thêm vào 2ml dung dịch HCl 2M, lắc đều. Quan sát hiện tượng, viết phương trình phản ứng xảy ra và giải thích.

Thí nghiệm 4: Xác định nồng độ dung dịch HCl bằng phương pháp chuẩn độ

Dùng pipet lấy 10ml dung dịch HCl chưa biết nồng độ đã được chuẩn bị sẵn cho vào bình nón 100ml. Nhỏ 1-2 giọt chỉ thị phenolphthalein 0,1% vào bình nón.

Đổ dung dịch chuẩn NaOH 0,1M vào buret cao hơn vạch số 0 khoảng 2ml, mở khóa cho dung dịch xuống từ từ đến khi vòm khum dung dịch trùng với vạch số 0 thì khóa lại (chú ý không để bọt khí còn lại trong buret).

Tiến hành chuẩn độ dung dịch HCl trong bình nón bằng dung dịch chuẩn NaOH 0,1M đến khi dung dịch trong bình nón chuyển từ không màu sang màu hồng bền trong 30s thì dừng chuẩn độ. Ghi thể tích NaOH 0,1M trên buret.

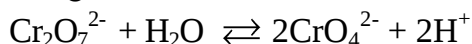
Thực hiện 3 lần lấy kết quả trung bình. Ghi kết quả thu được vào bảng dưới đây:

Lần chuẩn độ	1	2	3
$V_{\text{NaOH } 0,1\text{M}}$ (ml)			
$V_{\text{NaOH } 0,1\text{M}}$ (ml) trung bình			

Viết phương trình phản ứng chuẩn độ, giải thích và tính nồng độ mol/l của dung dịch HCl ban đầu.

Thí nghiệm 5: Khảo sát cân bằng ion trong dung dịch chất điện ly

Nghiên cứu cân bằng phản ứng:



Lấy 1ml dung dịch $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$ 10% cho vào ống nghiệm, ghi màu dung dịch. Thêm tiếp 1ml dung dịch NaOH 2M, lắc đều, quan sát sự thay đổi màu sắc của dung dịch. Thêm tiếp 1ml dung dịch HCl 2M, lắc đều, quan sát sự thay đổi màu sắc của dung dịch.

Dựa vào sự thay đổi màu sắc của dung dịch ở trên, hãy viết cân bằng ion trong dung dịch và giải thích sự chuyển màu trong thí nghiệm trên.

Thí nghiệm 6: Ảnh hưởng của nồng độ đến sự dịch chuyển cân bằng

Nghiên cứu phản ứng thuận nghịch giữa dung dịch FeCl_3 và KSCN:



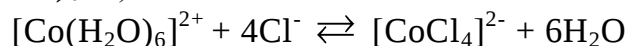
Cho 5 giọt dung dịch KSCN 0,5M, 5 giọt dung dịch FeCl_3 0,5M vào cốc 50ml, thêm nước cất đến khoảng 30ml, lắc đều được dung dịch X. Hút vào 3 ống nghiệm mỗi ống 5ml dung dịch X:

- Ống nghiệm 1: Dùng để so sánh màu
- Ống nghiệm 2: Thêm vào một ít tinh thể KSCN (bằng hạt ngô), lắc đều đến khi tinh thể tan hết.
- Ống nghiệm 3: Thêm vào một ít tinh thể KCl (bằng hạt ngô), lắc đều đến khi tinh thể tan hết.

Quan sát sự thay đổi màu ở các ống nghiệm 2 và 3 so với ống nghiệm 1, từ đó rút ra kết luận về ảnh hưởng của nồng độ đến sự dịch chuyển cân bằng.

Thí nghiệm 7: Ảnh hưởng của nhiệt độ đến sự dịch chuyển cân bằng

Nghiên cứu phản ứng thuận nghịch giữa dung dịch CoCl_2 (Co^{2+} trong dung dịch tồn tại ở dạng $[\text{Co}(\text{H}_2\text{O})_6]^{2+}$) và HCl đặc:



$[\text{Co}(\text{H}_2\text{O})_6]^{2+}$ có màu hồng, $[\text{CoCl}_4]^{2-}$ có màu xanh tím.

Hút 5ml dung dịch CoCl_2 0,5M cho vào cốc thủy tinh 50ml, thêm từng giọt dung dịch HCl đặc đến khi dung dịch có màu xanh tím (tiến hành trong tủ hút), lắc đều được dung dịch Y. Hút vào ba ống nghiệm khô mỗi ống 1ml dung dịch Y:

- Ống nghiệm 1: Để so sánh
- Ống nghiệm 2: Ngâm vào cốc nước đá khoảng 2 phút
- Ống nghiệm 3: Hơ nóng nhẹ trên ngọn lửa đèn cồn đến khi đổi màu.

Quan sát sự thay đổi màu ở các ống nghiệm 2 và 3 so với ống nghiệm 1, từ đó rút ra kết luận về ảnh hưởng của nhiệt độ tới sự chuyển dịch cân bằng.

Chú ý: Cần thận khi làm việc với HCl đặc.

----- **HẾT** -----