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 X (4/2018)

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 Avogađro, 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 phần 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 VẬN TỐC PHẢN ỨNG

1. Lý thuyết

1.1. Định nghĩa vận tốc phản ứng (ký hiệu là **v)**: vận tốc phản ứng là đại lượng đặc trưng cho độ nhanh chậm của phản ứng. Vận tốc phản ứng được đo bằng độ biến thiên nồng độ của một trong các chất tham gia hoặc tạo thành trong một đơn vị thời gian.

Vận tốc trung bình của phản ứng : $\bar{v} = \pm \frac{C_2 - C_1}{t_2 - t_1} = \pm \frac{\Delta C}{\Delta t}$

Trong đó ΔC : sự biến thiên nồng độ mol/l của chất khảo sát từ C_1 đến C_2 trong khoảng thời gian từ t_1 đến t_2.

Vận tốc tức thời của phản ứng : $v = \pm \lim \frac{\Delta C}{\Delta t} = \pm \frac{dC}{dt}$

1.2. Các yếu tố ảnh hưởng đến vận tốc phản ứng

***1.2.1.Ảnh hưởng của nồng độ*:**

Vận tốc phản ứng tỷ lệ thuận với tích số nồng độ các chất tham gia phản ứng với số mũ thích hợp (định luật tác dụng khối lượng).

Ví dụ: $aA + bB \rightarrow cC + dD$

$v = k [A]^m [B]^n$

Trong đó:

[A]; [B] : nồng độ mol/l của chất A và B tại thời điểm xét vận tốc của phản ứng;

m,n : là bậc phản ứng đối với chất A và chất B, là những hằng số được xác định bằng thực nghiệm. Thông thường $m \neq a$, $n \neq b$, chỉ trong một số trường hợp $m = a$, $n = b$.

m + n : bậc chung của phản ứng;

k : hệ số tỷ lệ , phụ thuộc vào bản chất của chất tham gia và nhiệt độ. Đối với một phản ứng xác định và nhiệt độ không đổi, k = const còn được gọi là *hằng số vận tốc.* k cũng còn được gọi là "tốc độ riêng" vì khi nồng độ của mỗi chất ban đầu bằng đơn vị thì

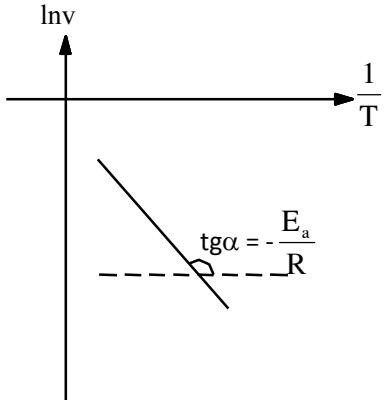
k = v. Hằng số tốc độ phản ứng phụ thuộc vào bản chất của các chất phản ứng và nhiệt độ.

1.2.2. Ảnh hưởng của nhiệt độ:

- Theo quy tắc kinh nghiệm của Van't Hoff, khi nhiệt độ phản ứng tăng lên 10 ^oC thì tốc độ phản ứng tăng từ 2-4 lần thể hiện qua phương trình:

$$v_2 = v_1.\gamma^{\frac{T_2 - T_1}{10}}$$

Trong đó: γ - hệ số nhiệt độ, có giá trị từ 2 đến 4. Đây là quy tắc kinh nghiệm, nó chỉ gần đúng trong khoảng nhiệt độ không cao.



- Phương trình Arrhenius

$$\ln k = -\frac{E_a}{RT} + \ln C$$

Trong đó: C - hằng số đặc trưng cho mỗi phản ứng

E_a - năng lượng hoạt hoá, có thể xác định bằng thực nghiệm theo đồ thị $\ln k - \frac{1}{T}$ (hoặc $\ln v - \frac{1}{T}$)

Khi tăng nhiệt độ vận tốc phản ứng tăng lên vì:

- Do vận tốc chuyển động nhiệt của các phân tử tăng lên làm tăng tần số va chạm giữa các phân tử.
- Do ở nhiệt độ cao các phân tử trở nên kém bền hơn nên dễ xảy ra phản ứng.

1.2.3. Ảnh hưởng của chất xúc tác

- Chất xúc tác là chất làm biến đổi vận tốc phản ứng nhưng bản thân nó không thay đổi về lượng và chất sau phản ứng.
- Khi chất xúc tác và các chất phản ứng ở cùng một pha thì xúc tác gọi là xúc tác đồng thể, ở khác pha thì xúc tác gọi là xúc tác dị thể.
- Cơ chế xúc tác đồng thể là tạo thành hợp chất phức trung gian. Còn cơ chế của xúc tác dị thể là hấp phụ.

2. Hóa chất và dụng cụ

Hóa chất

- Dung dịch $Na_2S_2O_3$ 0,2M;
-Dung dịch H_2SO_4 0,2M và 1M;
-Dung dịch $H_2C_2O_4$ 0,05M;
-Dung dịch $KMnO_4$ 0,01M;
-Dung dịch $MnSO_4$ 0,05M;
-Dung dịch H_2O_2 10%; bột MnO_2;
-Diêm.

Dụng cụ

- Ống nghiệm sạch,
- Ống đong 20ml;
- Buret 25ml; pipet 1ml, 2ml.
- Cốc mỏ 50ml;
- Bình cầu đáy bằng 100ml;
- Chậu thủy tinh;
- Ống dẫn khí.
- Bể điều nhiệt; đồng hồ bấm giây.

3. Cách tiến hành

3.1. Thí nghiệm 1: Ảnh hưởng của nồng độ

Để nghiên cứu ảnh hưởng của nồng độ đến v, người ta sử dụng phản ứng sau:

$$H_2SO_4 + Na_2S_2O_3 = H_2SO_3 + Na_2SO_4 + S\downarrow$$

Cách tiến hành:

- Dùng pipet lấy vào 5 ống nghiệm mỗi ống 2,5 ml dung dịch H_2SO_4 1M.
- Dùng pipet lấy vào 5 ống nghiệm khác hỗn hợp H_2O và dung dịch $Na_2S_2O_3$ 0,1M theo tỉ lệ ghi trong bảng.
- Lần lượt tiến hành các thí nghiệm bằng cách rót nhanh 1 ống đựng dung dịch H_2SO_4 vào 1 ống đựng dung dịch $Na_2S_2O_3$ đã chuẩn bị, lắc đều.
- Dùng đồng hồ bấm giây ghi thời gian mỗi thí nghiệm từ lúc rót 2 dung dịch vào với nhau cho đến khi bắt đầu xuất hiện kết tủa lưu huỳnh màu trắng sữa.

TT	1	2	3	4	5
V(ml) $Na_2S_2O_3$	2,5	2	1,5	1	0,5
V(ml) H_2O	0	0,5	1	1,5	2
Δt (s)					

- Vẽ đồ thị biểu diễn sự phụ thuộc của tốc độ phản ứng vào nồng độ dung dịch $Na_2S_2O_3$ và từ đó hãy suy ra bậc của phản ứng đối với $Na_2S_2O_3$. Rút ra kết luận gì về ảnh hưởng của nồng độ chất tham gia đến tốc độ phản ứng?

Xử lý số liệu

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 trắng sữa. Vận tốc trung bình của phản ứng được xác định bằng biến thiên nồng độ của một trong các chất tạo thành trong một đơn vị thời gian, tính theo công thức:

$$\bar{v} = \frac{\Delta C}{\Delta t}$$

Ở đây với các lần thí nghiệm biến thiên nồng độ của một chất sản phẩm phản ứng từ thời điểm bắt đầu phản ứng (lúc nồng độ chất đó bằng không) cho đến khi nhìn rõ kết tủa lưu huỳnh có giá trị không đổi và qui ước bằng một đơn vị ($\Delta C = 1$). Khi đó vận tốc phản ứng được tính ra đơn vị qui ước như sau:

$$v = \frac{1}{\Delta t}$$

Dùng đồng hồ bấm giây xác định Δt (là khoảng thời gian bắt đầu phản ứng đến khi nhìn thấy xuất hiện kết tủa trắng sữa của lưu huỳnh.

3.2. Thí nghiệm 2: Ảnh hưởng của nhiệt độ

- Để nghiên cứu ảnh hưởng của nhiệt độ lên vận tốc phản ứng tiến hành hành phản ứng giữa $KMnO_4$ với axit oxalic $H_2C_2O_4$ trong môi trường axit sunfuric H_2SO_4:

$5H_2C_2O_4 + 2\,KMnO_4 + 3H_2SO_4 = 10\,CO_2 + 2\,MnSO_4 + K_2SO_4 + 8\,H_2O$

- Dung dịch $KMnO_4$ ban đầu có màu tím. Khi phản ứng kết thúc dung dịch trở nên trong suốt không màu. Vì vậy ở thí nghiệm với phản ứng này, Δt là khoảng thời gian bắt đầu phản ứng tới khi dung dịch bắt đầu mất màu hoàn toàn. Vận tốc quy ước của phản ứng cũng được tính theo công thức:

$$v = \frac{1}{\Delta t}$$

Cách tiến hành:

- Lấy vào 5 ống nghiệm mỗi ống 2 ml dung dịch $KMnO_4$ 0,05N và lấy vào 5 ống nghiệm khác mỗi ống 2 ml dung dịch $H_2C_2O_4$ 0,1M đã được axit hoá bằng H_2SO_4. Tiến hành đo vận tốc của phản ứng ở 5 nhiệt độ khác nhau (cách nhau 10^0C).

- Với mỗi thí nghiệm, ngâm 2 ống nghiệm : 1ống chứa dung dịch $KMnO_4$ và 1 ống chứa dung dịch $H_2C_2O_4$ vào trong bình điều nhiệt đến nhiệt độ cần thiết giữ trong khoảng 5

phút. Ghi nhiệt độ. Trộn lẫn 2 dung dịch trên vào nhau và lắc đều. Đo thời gian từ lúc bắt đầu trộn cho tới khi mất màu dung dịch.

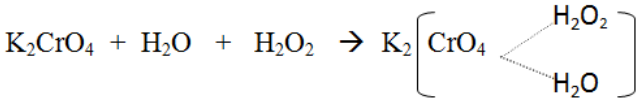
- Chú ý: Sau khi trộn hỗn hợp phản ứng phải được ngâm trong bình điều nhiệt.
- Ghi kết quả thí nghiệm thu được. Xác định năng lượng hoạt hoá E_a và rút ra kết luận về ảnh hưởng của nhiệt độ đến vận tốc phản ứng.

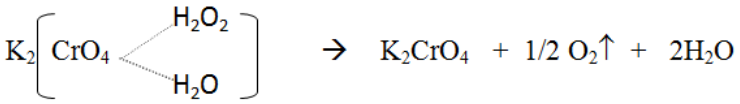
3.3. Thí nghiệm 3: Ảnh hưởng của chất xúc tác

- Ảnh hưởng của chất xúc tác được xét qua phản ứng phân huỷ H_2O_2

$$2H_2O_2 = 2H_2O + O_2\uparrow$$

- Ở nhiệt độ thường H_2O_2 cũng bị phân hủy nhưng với tốc độ chậm.
- Khi có mặt chất xúc tác ví dụ K_2CrO_4 thì H_2O_2 phân hủy rất nhanh. Cơ chế của sự xúc tác này là sự tạo thành hợp chất trung gian có màu nâu sẫm kém bền.





Cách tiến hành

3.3.1. Thí nghiệm với xúc tác đồng thể

- Lấy vào ống nghiệm khoảng 1 ml H_2O_2 10% . Quan sát xem có bọt khí O_2 thoát ra không?
- Thêm vào ống nghiệm đó vài giọt dung dịch K_2CrO_4 bão hoà. Quan sát sự biến đổi màu sắc qua các giai đoạn và tốc độ thoát khí từ dung dịch. Giải thích?

3.3.2. Thí nghiệm với xúc tác dị thể

- Thay dung dịch K_2CrO_4 bằng một ít bột MnO_2 (màu đen). Quan sát hiện tượng và tốc độ thoát khí. Giải thích?
- Kết luận về ảnh hưởng của chất xúc tác tới vận tốc phản ứng.

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.

$$N = \frac{Đ}{V}$$

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 phản ứng.

Ví dụ với phản ứng: aA + bB → Sản phẩm

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

$$A_mB_n \leftrightarrow mA^{a+}(dd) + nB^{b-}(dd)$$

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 $T_{A_mB_n}$:

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

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:

- Dung dịch: HCl đặc;
- Dung dịch HCl 2M;
- Dung dịch H_2SO_4 1M;
- Dung dịch CH_3COOH 2M;
- Dung dịch NaOH 2M;
- Dung dịch NaOH 0,1M;
- Dung dịch NH_3 0,5M;
- Dung dịch NH_4Cl 0,5M;
- Dung dịch K_2CO_3 0,5M;
- Dung dịch $K_2Cr_2O_7$ 10%;
- Dung dịch $CaCl_2$ 0,5M;
- Dung dịch Na_2CO_3 0,5M;
- Dung dịch $CaCl_2$ 2.10^{-5}M;
- Dung dịch Na_2CO_3 2.10^{-5}M;
- Dung dịch $FeCl_3$ 0,5M;
- Dung dịch KSCN 0,5M;
- Dung dịch $CoCl_2$ 0,5M.
- Tinh thể NH_4Cl;
- Tinh thể CH_3COONa;
- Tinh thể KSCN;

Dụng cụ:

- Ống nghiệm;
- Giá đỡ ống nghiệm;
- Pipet 1ml;
- Pitpet 2ml;
- Pitpet 5ml;
- Quả bóp cao su;
- Giá pipet;
- Cốc thủy tinh 50ml;
- Buret 25ml;
- Giá đỡ buret;
- Bình nón 100ml;
- Kẹp gỗ;
- Đèn cồn;
- Đũa thủy tinh.

- Tinh thể KCl.
- Giấy đo pH;
- Dung dịch chỉ thị phenolphtalein 0,1%;
- Dung dịch chỉ thị metyl da cam 0,1%.

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 phenolphtalein 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 phenolphtalein 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 $CaCl_2$ 2.10^{-5}M, sau đó thêm tiếp 1ml dung dịch Na_2CO_3 2.10^{-5}M, lắc đều.

Quan sát hiện tượng xảy ra ở mỗi ống nghiệm.

Cho tích số tan của $CaCO_3$ ở 25^oC là $4,8.10^{-9}$, 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 phenolphtalein 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**
$V_{NaOH\ 0,1M}$ (ml)			
$V_{NaOH\ 0,1M}$ (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:

$$Cr_2O_7^{2-} + H_2O \leftrightarrow 2CrO_4^{2-} + 2H^+$$

Lấy 1ml dung dịch $K_2Cr_2O_7$ 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:

$$FeCl_3 + KSCN \leftrightarrow KCl + [Fe(SCN)]^{2+}.2Cl^-$$

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 $[Co(H_2O)_6]^{2+}$) và HCl đặc:

$[Co(H_2O)_6]^{2+} + 4Cl^- \leftrightarrow [CoCl_4]^{2-} + 6H_2O$

$[Co(H_2O)_6]^{2+}$ có màu hồng, $[CoCl_4]^{2-}$ 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: Cẩn thận khi làm việc với HCl đặc.

---------- HẾT----------