

TRƯỜNG ĐẠI HỌC BÁCH KHOA HÀ NỘI
Bộ môn Hoá đại cương & vô cơ

THÍ NGHIỆM HÓA VÔ CƠ

Hà nội, tháng 8/2018

NỘI QUY VÀ CÁC QUY ĐỊNH AN TOÀN TRONG PHÒNG THÍ NGHIỆM

I. NỘI QUY PHÒNG THÍ NGHIỆM:

- 1) Sinh viên phải đi làm thí nghiệm đúng theo tổ thí nghiệm và lịch thí nghiệm đã đăng kí với phòng đào tạo.
- 2) Để đồ dùng, cặp sách vào đúng nơi quy định.
- 3) Sinh viên phải chuẩn bị bài (Dự đoán trước các hiện tượng thí nghiệm, viết các phương trình phản ứng trong bài thí nghiệm ra giấy để nộp cho giáo viên hướng dẫn thí nghiệm trước khi vào làm thí nghiệm), nắm chắc mục đích bài thí nghiệm, lý thuyết bài thí nghiệm, quy trình làm thí nghiệm.
- 4) Giáo viên kiểm tra sự chuẩn bị bài của sinh viên (kiểm tra bài chuẩn bị và hỏi vấn đáp) nếu không đạt thì sinh viên sẽ không được làm bài thí nghiệm đó.
- 5) Làm việc nghiêm túc, cẩn thận, không đùa nghịch gây mất trật tự.
- 6) Không ăn uống, hút thuốc trong phòng thí nghiệm.
- 7) Không được tự ý rời khỏi phòng thí nghiệm trong khi đang thực hành mà không được sự cho phép của giáo viên.
- 8) Quá trình thực hành trong phòng thí nghiệm phải tuyệt đối tuân theo sự hướng dẫn của giáo viên và thao tác theo tài liệu hướng dẫn, tuyệt đối không tự ý làm những thí nghiệm không có trong bài mà không được sự đồng ý và hướng dẫn của giáo viên.
- 9) Không di dời các chai hóa chất từ chỗ này sang chỗ khác trừ trường hợp thật sự cần thiết. Sau khi sử dụng xong hóa chất mượn nơi khác, phải trả về đúng chỗ ban đầu.
- 10) Làm xong thí nghiệm, trước khi ra về phải rửa sạch dụng cụ, sắp xếp lại hóa chất, làm vệ sinh chỗ làm thí nghiệm.
- 11) Tất cả các trường hợp nghỉ thí nghiệm hoặc không được làm thí nghiệm (do chuẩn bị bài không đạt) chỉ được giải quyết vào cuối kỳ thí nghiệm.

II. CÁC QUY ĐỊNH VỀ AN TOÀN TRONG PHÒNG THÍ NGHIỆM

- 1) Không dùng miệng hút các hóa chất.
- 2) Lấy hóa chất xong phải đậy ngay nút chai lại và trả về vị trí ban đầu.
- 3) Khi lửa đèn cồn bằng một đèn cồn đang cháy khác.
- 4) Không để hóa chất chạm vào mắt, da, quần áo.
- 5) không cho axit đặc vào nước.
- 6) Phải mặc áo blouse khi vào phòng thí nghiệm.

Bộ môn Hóa Vô cơ – Đại cương

BÀI 1: HYDRO VÀ HALOGEN

I. CHUẨN BỊ LÝ THUYẾT.

Yêu cầu: Nêu vị trí của Hydro và các nguyên tố Halogen trong bảng hệ thống tuần hoàn Mendeleev, cấu hình electron, trạng thái oxy hóa, tính chất hóa học của đơn chất và hợp chất.

II. THỰC HÀNH

A. HYDRO

1. Điều chế và đốt khí hydro:

Lấy vào ống nghiệm 2-3ml dung dịch HCl đặc. Bỏ vào đó 3-4 hạt kẽm và đập nhanh bằng nút cao su có ống thủy tinh một đầu vuốt nhọn xuyên qua. Chờ cho không khí bị đuổi hết ra khỏi ống nghiệm thì châm lửa đốt ở đầu vuốt nhọn xuyên (chú ý phải chờ cho không khí bị đuổi hết, nếu không sẽ bị nổ. Để tránh nguy hiểm, khi đốt phải hướng đầu ống nghiệm có nút ra phía không có người).

Dùng phễu thủy tinh hơ lên ngọn lửa hydro cháy một lát sau lấy phễu ra, thấy gì? Viết phương trình phản ứng xảy ra.

2. Phản ứng nổ với oxy:

Lấy khí oxy vào 1/3 thể tích vào ống nghiệm to, 2/3 thể tích còn lại lấy đầy khí hydro. (Phương pháp lấy khí vào ống nghiệm như sau: úp ngược ống nghiệm chứa đầy nước vào trong một chậu nước, miệng ống nghiệm không rút ra khỏi mặt nước. Cho ống dẫn oxy vào miệng ống nghiệm, oxy bay lên và đẩy nước xuống. Khi oxy đã chiếm 1/3 thể tích của ống nghiệm thì lấy ống dẫn oxy ra (chú ý: không nâng ống nghiệm khỏi mặt nước). Tiếp tục lấy khí hydro vào 2/3 ống nghiệm còn lại giống như trên.)

Dùng ngón tay cái bịt chặt miệng ống nghiệm lại và lấy ống nghiệm ra khỏi chậu nước. Ghé miệng ống nghiệm lại gần ngọn đèn cồn sau đó bỏ ngón tay cái bịt miệng ống nghiệm ra, rồi nhanh chóng đưa sát miệng ống nghiệm vào ngọn lửa, hỗn hợp sẽ nổ. Giải thích và viết các phương trình phản ứng xảy ra. Tại sao phải hơ lửa phản ứng mới xảy ra?

3. Tính chất khử của hydro

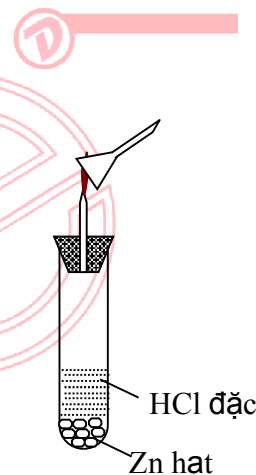
3. Tính chất khử của hydro

Cho một ít bột CuO – oxyt đồng (bằng hạt ngô) vào chỗ uốn cong của ống dẫn khí khô, cho luồng khí hydro (điều chế từ H_2SO_4 4M + Zn không dùng HCl) đi qua oxyt đồng trong ống, chờ khoảng 3 phút, rồi đốt nóng chỗ uốn cong của ống dẫn khí cho đến khi phản ứng xong (khi màu đen của oxyt đồng biến thành màu đỏ của đồng kim loại). Giải thích và viết phương trình phản ứng xảy ra, ở nhiệt độ thường phản ứng có xảy ra không? Tại sao?

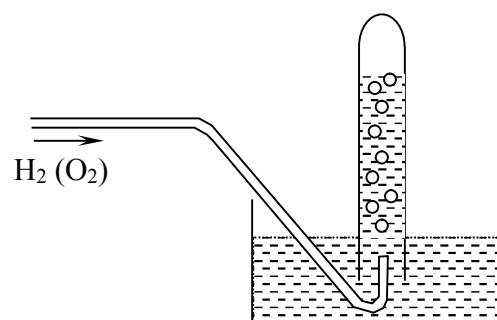
4. So sánh tính khử của hydro phân tử và hydro nguyên tử (làm nhóm)

Lấy 2 ống nghiệm, cho vào mỗi ống 1-2ml dung dịch H_2SO_4 2N. Thêm vào mỗi ống 2-3 giọt dung dịch $KMnO_4$ 0,05M.

Ống 1: Cho vào vài mảnh kẽm nhỏ.



Hình 1



Hình 2

Ống 2: Cho một luồng khí hydrô sục vào. Quan sát hiện tượng xảy ra trong các ống nghiệm (màu tím của dung dịch có biến đổi không?) và giải thích. Viết các phương trình phản ứng.

5. So sánh tính axit của các hợp chất H_nX bằng phương pháp thủy phân muối tương ứng:

- Dùng giấy đo pH đo pH của 2 dung dịch NaF 0,1M và NaCl 0,1M. Từ các dữ kiện thực nghiệm rút ra tính axit của axit nào mạnh hơn? Giải thích.
- So sánh tính axit của HCl và H₂S bằng cách tương tự như trên (dùng giấy đo pH đo pH của 2 dung dịch NaCl và Na₂S).

B. HALOGEN

1. So sánh tính chất oxy hoá của Cl_2 ; Br_2 ; I_2

- Lấy 2 ống nghiệm. Cho vào ống một 4-5 giọt dung dịch KI 0,05M; ống hai 4-5 giọt dung dịch KBr 0,1M. Cho vào mỗi ống vào giọt nước Cl_2 . Lắc mạnh, thấy gì? Sau đó cho vào mỗi ống vài giọt benzen, thấy gì? Giải thích. Viết phương trình phản ứng. So sánh tính oxy hoá của Cl_2 với Br_2 và I_2 .
- Cho vài giọt nước Br_2 vào ống nghiệm đựng dung dịch KI 0,05M. Sau đó thêm ít giọt benzen và lắc mạnh, thấy gì? Viết phương trình phản ứng. So sánh tính oxy hoá của Br_2 với I_2 .

2. Tính chất oxy hoá của $KClO_3$ và KIO_3 trong các môi trường

Lấy 2 ống nghiệm, ống một cho vào 4-5 giọt dung dịch KIO_3 0,1M; ống hai 5 giọt dung dịch $KClO_3$ 0,1M. Cho vào cả hai ống mỗi ống 1-2 giọt dung dịch KI 0,05M. Có xảy ra gì không? Sau đó thêm vào mỗi ống 2-3 giọt H_2SO_4 2N. Lắc mạnh, có gì xảy ra? Giải thích và viết phương trình phản ứng. Rút ra kết luận tính oxy hoá của $KClO_3$ và KIO_3 trong môi trường nào mạnh hơn.

3. Tính chất ăn mòn thủy tinh của HF

Chú ý: HF rất độc nên khi làm thí nghiệm tránh không để dây vào tay hay hít phải.

Tráng một lớp mỏng parafin lên một miếng kính nhỏ. Dùng một đinh sắt viết thật rõ nét trên lớp parafin, cho dung dịch HF loãng nhỏ vào nét chữ viết. Đậy kín. Chờ cuối buổi thí nghiệm lấy ra cạo sạch parafin và quan sát nét chữ khắc xuống mặt kính. Viết các phương trình phản ứng xảy ra.

(Chú ý: nên làm thí nghiệm này từ đầu buổi).

BÀI 2: ÔXY VÀ LƯU HUỖNH

I. CHUẨN BỊ LÝ THUYẾT.

Yêu cầu: Nêu vị trí của Ôxy và Lưu huỳnh trong bảng hệ thống tuần hoàn Mendeleev, cấu hình electron, trạng thái oxy hóa, tính chất hóa học của đơn chất và hợp chất.

II. THỰC HÀNH

1. Điều chế và tính oxy hoá của ôxy

Lấy vào ống nghiệm khô một ít tinh thể $KMnO_4$ (hoặc KNO_3). Đun ống nghiệm trên ngọn đèn cồn cho tới khi muối bị phân huỷ. Khi muối đang bị phân huỷ, dùng tàn đóm còn đỏ ghé vào miệng ống nghiệm thấy gì? Viết phương trình phản ứng điều chế và thể hiện tính oxy hoá của ôxy.

2. So sánh tính chất axit bazơ của các hydroxyt tương ứng với bậc oxy hoá cao nhất của các nguyên tố trong cùng một chu kỳ.

- So sánh tính bazơ của NaOH, Mg(OH)₂, Al(OH)₃ bằng cách dùng giấy pH để đo pH của các dung dịch Na₂SO₄, MgSO₄, Al₂(SO₄)₃.
- So sánh tính axit của H₃PO₄, H₂SO₄, HClO₄ bằng cách dùng giấy pH để đo pH của các dung dịch Na₃PO₄, Na₂SO₄ và NaClO₄.

Viết các phương trình phản ứng xảy ra.

Rút ra kết luận về sự biến đổi tính axit bazơ của các hydroxyt tương ứng với bậc oxy hoá cao nhất của các nguyên tố trong cùng một chu kỳ.

3. So sánh tính chất axit bazơ của các hydroxyt tương ứng với bậc oxy hoá cao nhất của các nguyên tố trong cùng một nhóm A.

Dùng giấy pH đo pH của các dung dịch Na₂SiO₃ và Na₂CO₃ cùng nồng độ 0,1M. Từ đó hãy so sánh tính axit của H₂SiO₃ và H₂CO₃.

4. So sánh tính chất axit bazơ của các hydroxyt tương ứng với bậc oxy hoá khác nhau của cùng nguyên tố.

Dùng giấy pH đo pH của các dung dịch NaNO₂ và NaNO₃ cùng nồng độ 0,1M. Từ đó hãy so sánh tính axit của HNO₂ và HNO₃.

Dùng giấy pH đo pH của các dung dịch FeSO₄ và Fe₂(SO₄)₃ cùng nồng độ 0,1M. Từ đó hãy so sánh tính bazơ của Fe(OH)₂ và Fe(OH)₃.

5. Tính chất của H₂O₂

a. Tính ít bền: lấy vào ống nghiệm 5-10 giọt H₂O₂ 10%. Cho vào đó ít bột MnO₂ (bằng hạt gạo). Có gì xảy ra? Viết phương trình phản ứng phân huỷ H₂O₂.

b. Tính oxy hoá của H₂O₂: lấy vào ống nghiệm 4-5 giọt H₂O₂ 10%, 2 giọt H₂SO₄ 2N, sau đó thêm vào 2-3 giọt dung dịch KI 0,05M. Lắc ống nghiệm.

Viết phương trình phản ứng xảy ra.

c. Tính khử của H₂O₂: lấy vào ống nghiệm 4-5 giọt H₂O₂ 10%, 2 giọt H₂SO₄ 2N, sau đó thêm vào 2-3 giọt dung dịch 1 giọt dung dịch KMnO₄ 0,05M. Lắc nhẹ và quan sát hiện tượng, viết phương trình phản ứng.

6. Tính khử của hợp chất S⁻²

Lấy vào ống nghiệm 5-6 giọt dung dịch KMnO₄ 0,05M và 2-3 giọt H₂SO₄. Sau đó cho thêm vào 1-2 giọt Na₂S 0,1M. Lắc nhẹ dung dịch. Quan sát hiện tượng xảy ra. Viết phương trình phản ứng.

7. Tính tan của sunfua

Tự điều chế lấy các kết tủa ZnS, CdS, HgS bằng các hoá chất tương ứng. Ghi màu sắc các kết tủa. Dùng axit HCl 2N (hoặc H₂SO₄ 2N) để xem kết tủa nào tan được trong axit. Dùng các số liệu ghi trong các bảng phụ lục để tìm xem kết tủa nào thu được và so sánh với kết quả thực nghiệm.

8. Tính chất của hợp chất lưu huỳnh có số oxy hoá +4.

- a. Tính khử: Lấy vào ống nghiệm 5-6 giọt dung dịch KMnO₄ 0,05M và 3-4 giọt dung dịch H₂SO₄ 2N. Sau đó thêm từng giọt dung dịch Na₂SO₃ 0,1M. Lắc nhẹ. Quan sát sự biến đổi màu của dung dịch. Viết phương trình phản ứng.

- b. Tính oxy hoá: lấy vào ống nghiệm 2-3 giọt dung dịch Na_2SO_3 0,1M và 4-5 giọt H_2SO_4 2N. Sau đó thêm 3-4 giọt dung dịch Na_2S 0,1M. Quan sát sự biến đổi màu của dung dịch. Viết phương trình phản ứng.

9. Tính chất của hợp chất $\text{S}_2\text{O}_3^{2-}$

- a. Tính ít bền của $\text{H}_2\text{S}_2\text{O}_3$: Lấy vào ống nghiệm 5-10 giọt dung dịch $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$ 0,1M thêm vào đó vài giọt dung dịch HCl 2N. Chờ một lúc, có gì xảy ra? Viết phương trình phản ứng.
- b. Tính khử: lấy vào ống nghiệm 4-5 giọt dung dịch nước Clo. Nhỏ vào đó vài giọt dung dịch $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$ 0,1M và vài giọt dung dịch BaCl_2 . Quan sát hiện tượng. Giải thích và viết phương trình phản ứng.

10. Tính chất của axit sunfuric đặc (Chú ý: axit sunfuric đặc làm bỏng da, rách quần áo!)

Tính háo nước: nhỏ một giọt H_2SO_4 đặc lên mảnh vỏ bào gỗ hay một mảnh giấy rồi hơ nóng nhẹ trên ngọn đèn cồn. Quan sát hiện tượng xảy ra.

BÀI 3: NHÓM 5A

I. CHUẨN BỊ LÝ THUYẾT.

Yêu cầu: Nêu vị trí của các nguyên tố nhóm VA trong bảng hệ thống tuần hoàn Mendeleev, cấu hình electron, trạng thái oxy hóa, tính chất hóa học của đơn chất và hợp chất. Cách điều chế N_2 ; cách thu hồi khí NH_3 .

II. THỰC HÀNH

1. Điều chế và tính chất của nito (làm nhóm)

Cho vào ống nghiệm khoảng nửa gam NaNO_2 nghiền nhỏ và 1-2ml dung dịch NH_4Cl bão hoà. Đun nhẹ, thử khí thoát ra bằng đóm đỏ. Có gì xảy ra? Viết phương trình phản ứng điều chế nito.

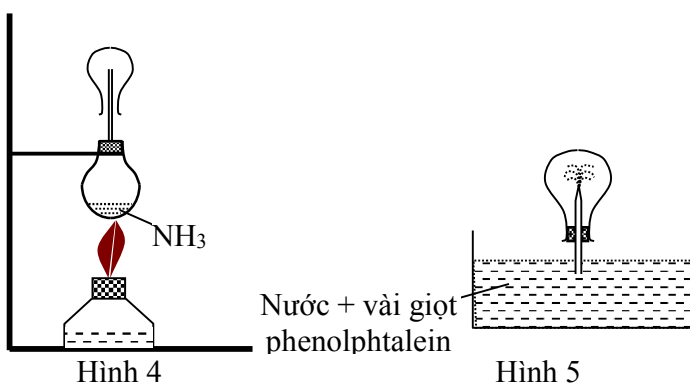
2. Điều chế khí amôniac

Lấy vào bình cầu 10ml dung dịch NH_3 đặc (hoặc dùng hỗn hợp gồm những lượng tương đương của amôni sunfat $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$ và vôi tôi). Nút bình cầu bằng nút có ống dẫn khí. Lắp bình cầu vào giá. Đun nhẹ bình cầu. Khí bay ra có mùi gì? Thử khí bay ra bằng giấy lọc thấm phenolphtalêin.

Thu khí NH_3 vào trong một bình cầu khô (hoặc vào một ống nghiệm) úp ngược ở đầu ống dẫn khí. Khi đã đầy khí NH_3 trong bình thử bằng giấy lọc thấm phenolphtalêin ở miệng lọ thì lấy bình thu ra (vẫn để miệng ống bình chúc xuống đất) và nút nhanh miệng bình bằng nút có ống dẫn khí xuyên qua (không được dựng thẳng lên phía trên). Giữ bình khí lại dùng cho thí nghiệm sau.

3. Sự hoà tan của NH_3 trong nước

Lấy bình cầu vừa thu khí ở trên, nhúng đầu ống dẫn khí vào cốc nước có pha vài giọt phenolphtalêin. Quan sát hiện tượng xảy ra và giải thích. Viết phương



trình phản ứng xảy ra khi hoà tan NH_3 vào nước. Giải thích độ hoà tan lớn NH_3 trong nước. Giữ dung dịch vừa thu được để làm thí nghiệm sau.

4. Cân bằng của NH_3 trong dung dịch nước

Lấy dung dịch vừa thu được ở thí nghiệm trên vào 3 ống nghiệm:

- Ống 1: Giữ nguyên để so sánh.
- Ống 2: Thêm vài giọt dung dịch HCl 2N. Lắc nhẹ. Quan sát sự biến đổi màu của dung dịch.
- Ống 3: Đun nóng và quan sát sự biến đổi màu của dung dịch.

Giải thích các hiện tượng xảy ra bằng sự chuyển dịch cân bằng.

5. Tính khử của NH_3

Cho vào ống nghiệm 1-2 giọt dung dịch KMnO_4 0,05M và 4-5 giọt dung dịch NH_3 25% (dung dịch NH_3 đặc). Đun nóng nhẹ dung dịch. Quan sát và viết phương trình phản ứng.

6. Tính chất của hợp chất nitơ ở trạng thái oxy hoá +3

- a. Tính oxy hoá: Lấy vào ống nghiệm 3-4 giọt dung dịch KI 0,05M và 2-3 giọt dung dịch H_2SO_4 2N. Sau đó thêm 3-4 giọt dung dịch NaNO_2 0,1M. Quan sát sự biến đổi màu của dung dịch. Viết phương trình phản ứng.
- b. Tính khử: Lấy vào ống nghiệm 3-4 giọt dung dịch KMnO_4 0,05M và 3-4 giọt dung dịch H_2SO_4 2N. Sau đó thêm từng giọt dung dịch NaNO_2 0,1M cho tới khi dung dịch mất màu tím. Viết phương trình phản ứng xảy ra.

7. Tính chất oxy hoá của HNO_3

Lấy 2 ống nghiệm, một ống cho 5-6 giọt dung dịch HNO_3 đặc, một ống cho 5-6 giọt dung dịch HNO_3 2N. Cho vào cả 2 ống nghiệm mỗi ống vài mảnh vỏ bào đồng. Đun nóng nhẹ ống nghiệm chứa HNO_3 loãng. Quan sát màu các khí thoát ra. Viết phương trình phản ứng. (Chú ý: các khí bay rất độc cần làm trong tủ hút và quan sát xong phải rửa ngay).

8. Tính oxy hoá của muối nitrat (làm nhóm)

Cho vào ống nghiệm khô một lượng KNO_3 rắn bằng hạt ngô, kẹp ống nghiệm trên giá sắt. Đun ống nghiệm trên ngọn đèn cồn cho đến khi KNO_3 nóng chảy, tiếp tục đun đến khi bắt đầu thấy sủi bọt, đó là oxy thoát ra. Bỏ nhanh một mẫu than nóng đỏ vào ống nghiệm, rồi cho vào một ít bột Mg hay bột Al . Quan sát hiện tượng. Viết phương trình phản ứng.

9. Thủy phân của muối photphat

Lấy vào 3 ống nghiệm mỗi ống 5-6 giọt lần lượt các hoá chất sau: Na_3PO_4 0,1M; Na_2HPO_4 0,1M và NaH_2PO_4 0,1M. Dùng giấy pH đo pH của các dung dịch này. Giải thích. Viết các phương trình phản ứng.

10. Tính axit, bazơ của các hydroxit $\text{Sb}(\text{OH})_3$ và $\text{Bi}(\text{OH})_3$

Tự điều chế lấy các kết tủa $\text{Sb}(\text{OH})_3$ và $\text{Bi}(\text{OH})_3$ bằng các hoá chất cần thiết. Thử xem các kết tủa đó có tan trong axit và kiềm đặc không. Giải thích, viết phương trình phản ứng.

11. Sự thủy phân của các muối Sb^{3+} và Bi^{3+}

Lấy 2 ống nghiệm: ống 1 cho vào một giọt dung dịch SbCl_3 0,1M; ống 2 một giọt $\text{Bi}(\text{NO}_3)_3$ 0,1M. Thêm từ từ nước cất vào từng ống nghiệm. Lắc mạnh. Quan sát hiện tượng

xảy ra. Viết phương trình phản ứng thủy phân của các muối. Muốn chống thủy phân của các muối này làm thế nào?

12. Tính ôxy hoá của bimatat

Lấy vào ống nghiệm một ít bột NaBiO_3 (độ bằng hạt ngô) 2-3 giọt dung dịch HNO_3 2N rồi nhỏ thêm vào 1-2 giọt dung dịch MnSO_4 0,1M. Quan sát sự biến đổi màu của dung dịch. Viết phương trình phản ứng.

BÀI 4: NHÓM 4A, 3A, 2A và 1A

I. CHUẨN BỊ LÝ THUYẾT.

Yêu cầu: Nêu vị trí của các nguyên tố nhóm IVA; IIIA; IIA và IA trong bảng hệ thống tuần hoàn Mendeleev, cấu hình electron, trạng thái oxy hóa, tính chất hóa học của đơn chất và hợp chất. Cách điều chế CO_2 ; khái niệm hỗn hống, cách bảo quản các kim loại kiềm và kiềm thổ, điều kiện hòa tan kim loại tác dụng được với nước.

II. THỰC HÀNH

1. Điều chế khí cacbonic và tính chất của nó

Điều chế khí CO_2 bằng cách cho tác dụng HCl loãng lên đá vôi (dùng bình kíp). Sục khí CO_2 vào ống nghiệm chứa 6-7ml nước cất (sục trong 2-3 phút). Nhỏ vào dung dịch vài giọt quỳ tím. Quan sát màu của dung dịch. Viết phương trình hoà tan CO_2 trong nước (giữ dung dịch lại cho thí nghiệm sau).

Chia dung dịch vừa thu được ở trên ra 3 ống nghiệm:

- Ống 1: Giữ nguyên để so sánh.
- Ống 2: Đun sôi.
- Ống 3: Thêm từng giọt NaOH 2N. Quan sát hiện tượng và giải thích bằng sự chuyển dịch cân bằng.

2. Tính tan của muối cacbonat và cacbonat axit.

Lấy vào ống nghiệm to 4-5 ml nước vôi trong. Cho luồng khí CO_2 sục vào. Quan sát sự tạo thành kết tủa trắng. Tiếp tục sục khí CO_2 vào, có hiện tượng gì xảy ra? Sau đó đem đun nóng ống nghiệm, quan sát hiện tượng xảy ra. Giải thích và viết phương trình phản ứng.

3. Sự thủy phân của muối cacbonat và cacbonat axit.

Lấy vào 2 ống nghiệm: ống 1 đựng ít giọt Na_2CO_3 0,1M; ống 2 đựng ít giọt NaHCO_3 0,1M. Dùng giấy đo pH đo pH của 2 dung dịch này. Giải thích bằng các phương trình phản ứng.

4. Sự thủy phân của muối natri silicat

Lấy vào ống nghiệm 5-6 giọt Na_2SiO_3 0,1M. Nhỏ thêm vào đó 1-2 giọt phenolphthalêin. Quan sát màu của dung dịch. Viết phương trình phản ứng thủy phân của muối.

5. Tác dụng với axit

Hãy làm thí nghiệm xét xem Sn, Pb có tan trong HCl loãng, HCl đặc, H_2SO_4 loãng và đặc, HNO_3 loãng không? Viết phương trình phản ứng xảy ra.

6. Điều chế và tính chất của các hydroxit thiếu và chì

Dùng các hoá chất thích hợp hãy điều chế và thử tính lưỡng tính của $\text{Sn}(\text{OH})_2$ và $\text{Pb}(\text{OH})_2$. Viết các phương trình phản ứng xảy ra.

7. Tính khử của muối Sn^{2+} và Stanit

a. Lấy vào ống nghiệm 2-3 giọt dung dịch KMnO_4 0,05M; 2-3 giọt dung dịch H_2SO_4 2N. Sau đó thêm từng giọt SnCl_2 0,1M, vừa thêm vừa lắc mạnh ống nghiệm. Quan sát hiện tượng xảy ra và viết phương trình phản ứng.

b. So sánh tính khử của Sn(II) trong môi trường axit và môi trường kiềm.

Lấy vào ống nghiệm 2-3 giọt dung dịch SnCl_2 0,1M và 1-2 giọt H_2SO_4 2M. Thêm tiếp 3-4 giọt dung dịch $\text{Bi}(\text{NO}_3)_3$ 0,1M, lắc mạnh. Có hiện tượng gì không? Sau đó thêm từng giọt dung dịch NaOH đặc cho tới khi dung dịch xuất hiện kết tủa màu đen. Viết phương trình phản ứng xảy ra. Cho biết trong môi trường axit hay kiềm tính khử của Sn(II) mạnh hơn? Vì sao?

8. Tính oxy hoá của hợp chất PbO_2

Lấy vào ống nghiệm một ít bột PbO_2 bằng hạt đỗ. Cho vào 7-8 giọt HNO_3 2N và 1 giọt dung dịch MnSO_4 0,1M. Đun nóng ống nghiệm. Để kết tủa lắng xuống và quan sát sự xuất hiện màu tím trong dung dịch. Viết phương trình phản ứng.

9. Tác dụng của nhôm với nước

Lấy một mảnh nhôm đánh sạch bằng giấy ráp, bỏ vào ống nghiệm đựng nước cất. Quan sát xem có sủi bọt khí H_2 thoát ra không?

Sau đó lại lấy mảnh nhôm ra lau khô và đánh sạch bóng bằng giấy ráp, nhúng mảnh Al vào một cốc đựng dung dịch HgCl_2 0,1M.

Sau một phút lấy mảnh nhôm rửa sạch. Bỏ mảnh nhôm vào ống nghiệm đựng nước cất. Quan sát xem phản ứng có xảy ra không?

Giải thích và viết phương trình phản ứng.

10. Tác dụng nhôm với oxy không khí

Lấy mảnh nhôm trong cốc (ở thí nghiệm trên) ra, lau khô và đặt lên một mặt kính đồng hồ. Để một lát và quan sát sự xuất hiện các sợi tơ nhỏ mọc lên từ mảnh nhôm. Giải thích và viết phương trình phản ứng xảy ra.

11. Tác dụng của nhôm với axit

Thử xem Al có tan trong các axit HCl 2N, HNO_3 2N không? Viết phương trình phản ứng xảy ra.

12. Tác dụng của Al với kiềm

Cho vào ống nghiệm một ít bột Al (bằng hạt đỗ) và 8-10 giọt dung dịch NaOH 2N. Quan sát hiện tượng và viết phương trình phản ứng.

Rút ra điều kiện để một kim loại tác dụng với kiềm là gì?

13. Điều chế và tính chất của $\text{Al}(\text{OH})_3$

Bằng các hoá chất thích hợp hãy điều chế lấy kết tủa của $\text{Al}(\text{OH})_3$. Sau đó thử tính lưỡng tính của $\text{Al}(\text{OH})_3$ bằng các dung dịch NaOH 2N và H_2SO_4 2N. Quan sát hiện tượng xảy ra và viết phương trình phản ứng.

14. Tác dụng của kim loại với nước

Dùng kéo cắt một miếng nhỏ Na (độ bằng hạt gạo và chú ý không được dùng tay cầm, phải que sắt để lấy Na!). Quan sát ngay phần Na mới cắt xem có vẻ sáng kim loại không? Để một lát, vẻ sáng có bị mờ đi không? Sau đó bỏ miếng Na mới cắt vào chậu nước. Quan sát hiện tượng, thử môi trường bằng phenolphtalêin.

Cũng làm như vậy tương tự với K, Mg, Ca.

Sau đó cho vào ống nghiệm đựng Mg vài giọt NH_4Cl đặc, có gì xảy ra? Giải thích. Viết phương trình phản ứng. Rút ra điều kiện để một kim loại tác dụng với nước là gì?

15. Tác dụng của kim loại với axit

Thử xem Mg có tan trong HCl 2N không? Viết phương trình phản ứng.

16. Điều chế và tính chất của $\text{Mg}(\text{OH})_2$

Bằng các hoá chất thích hợp hãy điều chế lấy kết tủa $\text{Mg}(\text{OH})_2$. Sau đó thử xem hydrôxit $\text{Mg}(\text{OH})_2$ có phải là hydrôxit lưỡng tính không?

BÀI 5: TÍNH CHẤT CỦA CÁC NGUYÊN TỐ CHUYỂN TIẾP d

I. CHUẨN BỊ LÝ THUYẾT.

Yêu cầu: Khái niệm các nguyên tố chuyển tiếp d, cấu hình electron Cr; Mn; Fe; Co; Ni, trạng thái oxy hóa, tính chất hóa học của đơn chất và hợp chất. Cách tổng hợp K_2MnO_4 ;

II. THỰC HÀNH

1. Điều chế và tính chất của $\text{Cr}(\text{OH})_3$

Bằng các hóa chất thích hợp hãy điều chế lấy kết tủa $\text{Cr}(\text{OH})_3$. Dùng các dung dịch H_2SO_4 2N và NaOH 2N để thử tính lưỡng tính của nó. Viết phương trình phản ứng xảy ra (giữ dung dịch Crômít lại cho thí nghiệm sau).

2. Tính khử của Crômít

Lấy ống nghiệm đựng Crômít ở trên, cho thêm 2 – 3 giọt dung dịch NaOH 2N và 4 – 5 giọt H_2O_2 10%. Quan sát sự đổi màu của dung dịch (nếu phản ứng xảy ra chậm có thể đun nóng nhẹ). Viết phương trình phản ứng xảy ra.

3. Cân bằng giữa Crômát và bicrômát

Lấy 5 giọt dung dịch $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$ 0,1M nhỏ từng giọt dung dịch NaOH 2N vào cho tới khi dung dịch chuyển thành màu vàng. Sau đó lại nhỏ từ từ dung dịch H_2SO_4 2N cho tới khi dung dịch lại chuyển thành màu da cam. Viết các phương trình phản ứng.

4. Tính chất oxy hóa của muối Cr (VI)

Lấy vào ống nghiệm 5 giọt dung dịch $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$ 0,1M cho thêm vài giọt H_2SO_4 rồi nhỏ từng giọt dung dịch NaNO_2 0,1M cho tới khi dung dịch chuyển thành màu xanh tím. Viết phương trình phản ứng xảy ra.

5. Điều chế và tính chất của $\text{Mn}(\text{OH})_2$

Cho vào ống nghiệm 5 giọt dung dịch MnSO_4 0,1M. Nhỏ từ từ từng giọt NaOH 2N vào, quan sát ngay màu kết tủa tạo thành. Lắc ống nghiệm và để một lát xem màu kết tủa có biến đổi không? Giải thích, viết phương trình phản ứng xảy ra.

6. Tính khử của MnO_2 ; Điều chế và tính chất hợp chất Mn (+VI)

a. Tính khử của MnO_2 – sự tạo thành K_2MnO_4 : Cho một hỗn hợp rắn KOH, KClO_3 và MnO_2 vào một chén nung bằng sứ. Đun nóng chảy hỗn hợp. Quan sát sự biến đổi màu của

hỗn hợp. Để nguội và hòa tan hỗn hợp thu được vào một ít nước. Viết phương trình phản ứng xảy ra.

b. Tính chất của K_2MnO_4 (hợp chất Mn +VI): Lấy vào 3 ống nghiệm mỗi ống 5 giọt dung dịch K_2MnO_4 (màu xanh).

- Ống 1 cho thêm từng giọt H_2SO_4 2N cho tới khi đổi màu.
- Ống 2 cho một lượng khí CO_2 đi qua cho tới khi xuất hiện màu tím.
- Ống 3 Thêm nước Clo hoặc Brôm vào.

7. Tính ôxy hóa của $KMnO_4$ trong các môi trường

Lấy vào 3 ống nghiệm mỗi ống 5 – 6 giọt $KMnO_4$ 0,05M. Sau đó cho vào ống đầu 3 – 4 giọt dung dịch H_2SO_4 2N, ống hai 3 – 4 giọt dung dịch NaOH đặc, ống ba 2 – 3 giọt nước cất. Thêm vào mỗi ống từng giọt dung dịch Na_2SO_3 0,1M cho tới khi dung dịch chuyển màu. Giải thích và viết phương trình phản ứng.

8. Tương tác giữa MnO_4^- và Mn^{2+}

Lấy vào ống nghiệm 4 – 5 giọt dung dịch $MnSO_4$ 0,1M thêm vào một giọt dung dịch $KMnO_4$ 0,05M. Quan sát hiện tượng và giải thích bằng phương trình phản ứng.

9. Tính khử của các hydroxyt Fe^{2+} ; Co^{2+} ; Ni^{2+}

Cho vào 3 ống nghiệm

- Ống 1: 4 giọt dung dịch muối Mohr $FeSO_4(NH_4)_2SO_4.6H_2O$.
- Ống 2: 4 giọt dung dịch $CoSO_4$ 0,1M.
- Ống 3: 4 giọt dung dịch $NiSO_4$ 0,1M.

Thêm vào mỗi ống vài giọt dung dịch NaOH 2N, quan sát ngay màu kết tủa tạo thành trong ống nghiệm. Lắc các ống nghiệm, quan sát xem màu kết tủa có gì biến đổi không? Thêm vào ống nghiệm thứ ba 4 – 5 giọt nước Brôm (hoặc nước Clo). Quan sát hiện tượng.

Viết các phương trình phản ứng xảy ra. Từ các dữ kiện thực nghiệm hãy so sánh tính khử của các hydroxyt Fe^{2+} ; Co^{2+} ; Ni^{2+} .

(Giữ các kết tủa lại để dùng cho thí nghiệm sau).

10. Tính ôxy hóa của các hydroxyt Fe^{3+} ; Co^{3+} ; Ni^{3+}

Thêm vào các ống nghiệm chứa các kết tủa ở trên, mỗi ống vài giọt HCl đặc cho tới khi tan hết kết tủa. Quan sát hiện tượng xảy ra (khí bay lên ở ống 2 và ống 3 là khí gì?). Viết các phương trình phản ứng. Rút ra kết luận về tính chất của các hydroxyt $Fe(OH)_3$; $Co(OH)_3$; $Ni(OH)_3$.

11. Tính khử của muối Fe^{2+}

Lấy vào ống nghiệm 2 – 3 giọt dung dịch $KMnO_4$ 0,05M 2- 3 giọt dung dịch H_2SO_4 2N. Nhỏ vào ống nghiệm từng giọt muối Mohr 0,1M cho tới khi mất màu tím. Cũng làm như trên nhưng thay muối Mohr bằng dung dịch $CoSO_4$ và $NiSO_4$ thì màu tím của dung dịch có mất đi không? Tại sao? Viết phương trình phản ứng xảy ra.

12. Tính ôxy hóa của muối Fe^{3+}

Lấy vào ống nghiệm 3 – 4 giọt dung dịch FeCl_3 0,1M; 2 – 3 giọt dung dịch H_2SO_4 2N, thêm vào đó từng giọt dung dịch KI 0,05M. Quan sát sự biến đổi màu của dung dịch (có thể dùng hồ tinh bột để phát hiện sự có mặt của iôt tự do).

BÀI 6: TÍNH CHẤT CỦA CÁC NGUYÊN TỐ CHUYỂN TIẾP d (tiếp)

I. CHUẨN BỊ LÝ THUYẾT.

Yêu cầu: Cấu hình electron Cu; Ag; Zn; Cd và Hg, trạng thái oxy hóa, tính chất hóa học của đơn chất và hợp chất. Cách nhận vết các ion Fe^{2+} ; Fe^{3+} . Cách điều chế thuốc thử Nesle và ứng dụng.

II. THỰC HÀNH

1. Phức chất của Fe^{2+} và Fe^{3+}

a. Phức chất của Fe^{2+}

Lấy vào ống nghiệm 4 – 5 giọt $\text{K}_4[\text{Fe}(\text{CN})_6]$ 0,1M. Sau đó nhỏ vào ống nghiệm vài giọt dung dịch FeCl_3 0,1M. Quan sát sự xuất hiện màu xanh berlin của kết tủa. Viết phương trình phản ứng.

b. Phức chất của Fe^{3+}

Lấy vào ống nghiệm 2 – 3 giọt dung dịch muối Mohr, nhỏ vào 1 giọt dung dịch $\text{K}_3[\text{Fe}(\text{CN})_6]$ 0,1M. Quan sát sự xuất hiện màu xanh Turnbull của kết tủa. Viết phương trình phản ứng.

2. Phức của Coban và Niken

a. Lấy vào ống nghiệm 5 – 6 giọt dung dịch CoSO_4 0,1M; thêm vào đó vài giọt NH_3 đặc. Quan sát màu ở bề mặt tiếp xúc giữa dung dịch và không khí. Giải thích. Viết phương trình phản ứng.

b. Lấy vào ống nghiệm 5 – 6 giọt dung dịch NiSO_4 0,1M; thêm ít giọt NH_3 đặc cho tới kết tủa, sau đó cho dư NH_3 đặc cho tới khi kết tủa tan hoàn toàn. Viết phương trình phản ứng.

3. Sự thay đổi màu của Hidrat tinh thể clorua coban

Lấy que tăm thấm dung dịch CoCl_2 bão hòa viết lên giấy lọc hơ tờ giấy lên ngọn lửa khô dần. Quan sát sự biến đổi màu của chữ viết trên giấy lọc. Để tờ giấy trong không khí nó sẽ hút hơi ẩm và màu lại biến đổi ngược lại với khi hơ khô. Giải thích hiện tượng xảy ra.

4. Điều chế và tính chất của hydroxyt đồng

Lấy 4 ống nghiệm mỗi ống 4 – 5 giọt dung dịch CuSO_4 0,1M. Nhỏ thêm từ từ từng giọt NaOH 2N vào mỗi ống cho tới khi xuất hiện kết tủa.

- Ống 1: Đun nóng.
- Ống 2: thêm NaOH đặc và đun nhẹ đến tan kết tủa.
- Ống 3: cho thêm HCl 2N đến tan kết tủa.
- Ống 4: thêm dung dịch NH_3 2N.

Quan sát hiện tượng. Viết các phương trình phản ứng.

5. Phản ứng tạo thành và tính chất của Ag_2O :

Lấy vào 3 ống nghiệm mỗi ống 4 – 5 giọt dung dịch AgNO_3 0,1M. Thêm từ từ từng giọt NaOH 2N cho đến khi có kết tủa. Viết phương trình phản ứng.

- Ống 1: thêm NaOH đặc.
- Ống 2: thêm vài giọt HNO_3 2N.
- Ống 3: thêm vài giọt NH_3 2N.

Quan sát hiện tượng. Viết phương trình phản ứng. Rút ra kết luận về tính chất của hydroxyt và oxyt bạc.

6. Phản ứng tạo thành và tính chất của $[\text{Ag}(\text{NH}_3)_2]\text{Cl}$:

Lấy vào ống nghiệm 2 – 3 giọt dung dịch AgNO_3 0,1M. Thêm 3 giọt NaCl 0,1M, lắc ống nghiệm, có gì xảy ra? Nhỏ từng giọt NH_3 2N cho đến dư, quan sát hiện tượng, sau đó lại nhỏ thêm vào 2 – 3 giọt dung dịch HNO_3 2N. Quan sát các hiện tượng xảy ra và viết các phương trình phản ứng.

7. Tính oxy hóa của Cu^{2+}

Lấy vào ống nghiệm 5 giọt dung dịch CuSO_4 0,1M, thêm từng giọt dung dịch KI 0,05M. Quan sát sự tạo thành kết tủa trắng Cu_2I_2 và sự biến đổi màu của dung dịch (dùng benzen để phát hiện xem màu đỏ là của chất gì?).

8. Điều chế và tính chất của các hydroxyt Zn , Cd .

Tự điều chế các hydroxyt $\text{Zn}(\text{OH})_2$, $\text{Cd}(\text{OH})_2$ từ hóa chất thích hợp. Quan sát màu các kết tủa. Viết phương trình phản ứng.

Sau đó chia mỗi kết tủa vào 3 ống nghiệm:

- Ống 1: cho vài giọt dung dịch HCl 2N.
- Ống 2: thêm vài giọt dung dịch NaOH 2N.
- Ống 3: thêm vài giọt NH_3 2N.

Quan sát các hiện tượng xảy ra và viết các phương trình phản ứng.

9. Tính oxy hóa của hợp chất Hg^{2+}

Lấy vào ống nghiệm 4 – 5 giọt dung dịch HgCl_2 0,1M, cho từ từ từng giọt dung dịch SnCl_2 0,1M. Lắc mạnh, quan sát sự tạo thành kết tủa trắng, sau đó kết tủa hóa đen. Giải thích và viết các phương trình phản ứng.

10. Tính chất của hợp chất Hg_2^{2+}

Lấy vào ống nghiệm 3 – 4 giọt dung dịch $\text{Hg}_2(\text{NO}_3)_2$ 0,1M, thêm vào đó từng giọt NaOH 2N. Có gì xảy ra? Nếu dung dịch NaOH bằng dung dịch Na_2S 0,1M thì có gì xảy ra? Viết các phương trình phản ứng.

11. Điều chế thuốc thử Nesle (Nessler) và ứng dụng của nó

a. Điều chế thuốc thử Nesle: Cho vào ống nghiệm 1 giọt dung dịch HgCl_2 0,1M; thêm từ từ dung dịch KI 0,05M cho tới khi xuất hiện kết tủa rồi kết tủa tan hết, được dung dịch

trong suốt không màu. Thêm tiếp 2 giọt dung dịch NaOH 2N lắc đều sẽ được thuốc thử thuốc thử Nesle.

b. Ứng dụng nhận biết ion NH_4^+ : Cho vài giọt dung dịch chứa ion NH_4^+ vào ống nghiệm chứa thuốc thử Nesle trên, lắc đều được kết tủa màu nâu. Viết phương trình phản ứng xảy ra.

