

TÀI LIỆU HƯỚNG DẪN HỌC SINH TỰ HỌC – HÓA HỌC 12 – TUẦN 14 (TỪ NGÀY 6-11/12/2021)

A. HƯỚNG DẪN HỌC SINH TỰ HỌC

+ Hoàn thành phiếu học tập và bài tập trong phiếu học tập.

+ Học sinh ghi lại các thắc mắc và nêu các thắc mắc trong giờ học trực tuyến của mình.

+ Đối với học sinh không thể học tập trực tuyến: Gửi các thắc mắc và các bài tập không giải được cho thầy cô GVBM qua nhiều kênh, và nhận phản hồi.

- Link đọc SGK Hóa học 12 miễn phí: <https://metaisach.com/pdfviewer/sach-giao-khoa-hoa-hoc-lop-12/>

- Link bài giảng:

<https://www.youtube.com/watch?v=Rx5scQ-lxcU>

- Kiến thức cơ bản tuần 2 (từ ngày 06/12 - 11/12/2021): Dãy điện hóa kim loại, PP giải bài tập kim loại.

B. PHIẾU HỌC TẬP

CHUYÊN ĐỀ 5: ĐẠI CƯƠNG KIM LOẠI

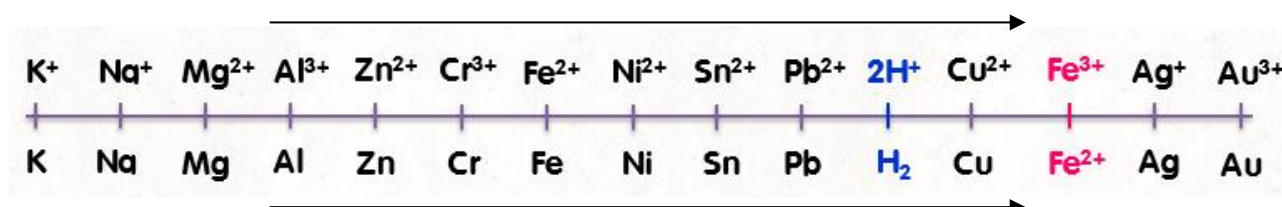
NỘI DUNG 2: DẪY ĐIỆN HÓA KIM LOẠI

I. DẪY ĐIỆN HÓA CỦA KIM LOẠI

1. Cặp oxi hóa – khử của kim loại

- Dạng oxi hóa và dạng khử của cùng một nguyên tố kim loại tạo nên cặp oxi hóa – khử của kim loại.
- Ví dụ: Ag^+/Ag ; Cu^{2+}/Cu .

2. Dãy điện hóa của kim loại



II. Ý NGHĨA CỦA DẪY ĐIỆN HÓA

- So sánh tính chất của các cặp oxi hóa – khử.
- Dự đoán chiều phản ứng của 2 cặp oxi hóa – khử:
- Ví dụ: Phản ứng giữa 2 cặp Fe^{2+}/Fe và Cu^{2+}/Cu xảy ra theo chiều ion Cu^{2+} oxi hóa Fe tạo ra ion Fe^{2+} và Cu.



BÀI TẬP DẪY ĐIỆN HÓA

A – CÂU HỎI LÝ THUYẾT

Câu 1. Kim loại nào sau đây có tính khử yếu hơn kim loại Cu:

- A. Zn. B. Mg. C. Ag. D. Fe.

Câu 2. Kim loại nào sau đây có tính khử mạnh hơn kim loại Al?

- A. Ag. B. Mg. C. Fe. D. Cu

Câu 3. Ion kim loại nào sau đây có tính oxi hóa yếu nhất?

- A. Cu^{2+} . B. Na^+ . C. Mg^{2+} . D. Ag^+ .

Câu 4. Ion kim loại nào sau đây có tính oxi hóa mạnh nhất?

- A. Pb^{2+} . B. Ag^+ . C. Mg^{2+} . D. Cu^{2+} .

Câu 5. Cho các kim loại: Ni, Fe, Cu và Zn. Số kim loại tác dụng được với dung dịch $\text{Pb}(\text{NO}_3)_2$ là

- A. 1. B. 2. C. 3. D. 4.

Câu 6. Cho Fe dư vào dung dịch X, kết thúc phản ứng thấy khối lượng chất rắn giảm so với ban đầu.

X chứa

- A. CuCl_2 . B. NiSO_4 . C. AgNO_3 . D. $\text{Fe}_2(\text{SO}_4)_3$.

Câu 7. Cho hợp kim Al – Fe – Cu vào dung dịch $\text{Cu}(\text{NO}_3)_2$ dư, chất rắn thu được sau phản ứng là

- A. Fe. B. Al. C. Cu. D. Al và Cu.

Câu 8. Dung dịch muối nào sau đây tác dụng được với cả Ni và Pb?

- A. $\text{Pb}(\text{NO}_3)_2$. B. $\text{Cu}(\text{NO}_3)_2$. C. $\text{Fe}(\text{NO}_3)_2$. D. $\text{Ni}(\text{NO}_3)_2$.

Câu 9. Tất cả các kim loại Fe, Zn, Cu, Ag đều tác dụng được với dung dịch

- A. HCl. B. H_2SO_4 loãng. C. HNO_3 loãng. D. KOH.

Câu 10. Cho phản ứng: $\text{Cu} + 2\text{Fe}(\text{NO}_3)_3 \rightarrow \text{Cu}(\text{NO}_3)_2 + 2\text{Fe}(\text{NO}_3)_2$. Vai trò của Fe^{3+} trong phản ứng là

- A. chất khử. B. chất bị oxi hoá. C. chất bị khử. D. chất trao đổi.

Câu 11. Cho phản ứng hóa học: $\text{Fe} + \text{CuSO}_4 \rightarrow \text{FeSO}_4 + \text{Cu}$. Trong phản ứng trên xảy ra

- A. sự khử Fe^{2+} và sự oxi hóa Cu. B. sự khử Fe^{2+} và sự khử Cu^{2+} .

C. sự oxi hóa Fe và sự oxi hóa Cu.

D. sự oxi hóa Fe và sự khử Cu^{2+} .

Câu 12. Cặp chất **không** xảy ra phản ứng hoá học là

A. Cu + dung dịch FeCl_3 .

B. Fe + dung dịch HCl.

C. Fe + dung dịch FeCl_3 .

D. Cu + dung dịch FeCl_2 .

Câu 13. Cho kim loại M tác dụng với Cl_2 được muối X; cho kim loại M tác dụng với dung dịch HCl được muối Y. Nếu cho kim loại M tác dụng với dung dịch muối X ta cũng được muối Y. Kim loại M có thể là

A. Mg.

B. Al.

C. Zn.

D. Fe.

Câu 14. Để khử ion Fe^{3+} trong dung dịch thành ion Fe^{2+} có thể dùng một lượng dư kim loại

A. Mg.

B. Ba.

C. Cu.

D. Al.

Câu 15. Thứ tự một số cặp oxi hóa – khử trong dãy điện hóa như sau: Fe^{2+}/Fe ; Cu^{2+}/Cu ; $\text{Fe}^{3+}/\text{Fe}^{2+}$. Cặp chất **không** phản ứng với nhau là

A. Cu và dung dịch FeCl_3 .

B. Fe và dung dịch CuCl_2 .

C. Fe và dung dịch FeCl_3 .

D. Cu và dung dịch FeCl_2 .

Câu 16. X là kim loại phản ứng được với dung dịch H_2SO_4 loãng, Y là kim loại tác dụng được với dung dịch $\text{Fe}(\text{NO}_3)_3$. Hai kim loại X, Y lần lượt là: (biết thứ tự trong dãy điện hoá thì cặp $\text{Fe}^{3+}/\text{Fe}^{2+}$ đứng trước cặp Ag^+/Ag)

A. Fe, Cu.

B. Cu, Fe.

C. Ag, Mg.

D. Mg, Ag.

Câu 17. Dãy gồm các kim loại được sắp xếp theo thứ tự tính khử tăng dần là

A. Mg, Fe, Al.

B. Fe, Mg, Al.

C. Fe, Al, Mg.

D. Al, Mg, Fe.

Câu 18. Các ion kim loại Ag^+ , Fe^{2+} , Ni^{2+} , Cu^{2+} , Pb^{2+} có tính oxi hóa tăng dần theo chiều

A. Fe^{2+} , Ni^{2+} , Pb^{2+} , Cu^{2+} , Ag^+ .

B. Fe^{2+} , Ni^{2+} , Cu^{2+} , Pb^{2+} , Ag^+ .

C. Ni^{2+} , Fe^{2+} , Pb^{2+} , Cu^{2+} , Ag^+ .

D. Fe^{2+} , Ni^{2+} , Pb^{2+} , Ag^+ , Cu^{2+} .

Câu 19. Một mẫu dung dịch MgSO_4 bị lẫn tạp chất gồm ZnSO_4 và FeSO_4 . Có thể làm sạch mẫu dung dịch này bằng cách cho vào dung dịch một lượng dư kim loại

A. Ni.

B. Mg.

C. Al.

D. Zn.

Câu 20. Để làm sạch một mẫu Ag có lẫn các tạp chất Zn, Sn và Pb người ta có thể hòa tan mẫu Ag này vào dung dịch

- A. HCl dư. B. $\text{Pb}(\text{NO}_3)_2$. C. AgNO_3 dư. D. FeCl_3 .

Câu 21. Cho Cu dư vào dung dịch AgNO_3 được dung dịch X. Cho Fe dư vào dung dịch X được dung dịch Y. Dung dịch Y gồm:

- A. $\text{Fe}(\text{NO}_3)_2$. B. $\text{Fe}(\text{NO}_3)_2$, $\text{Cu}(\text{NO}_3)_2$ dư.
C. $\text{Fe}(\text{NO}_3)_3$. D. $\text{Fe}(\text{NO}_3)_3$, $\text{Cu}(\text{NO}_3)_2$ dư.

Câu 22. Cho Cu dư vào dung dịch $\text{Fe}_2(\text{SO}_4)_3$ được dung dịch CuSO_4 , FeSO_4 . Cho dung dịch CuSO_4 tác dụng với Fe tạo dung dịch FeSO_4 và Cu. Từ thí nghiệm trên có thể rút ra kết luận nào sau đây?

- A. Tính oxi hóa giảm dần theo thứ tự: Fe^{3+} ; Cu^{2+} ; Fe^{2+} .
B. Tính oxi hóa tăng dần theo thứ tự: Cu^{2+} ; Fe^{2+} ; Fe^{3+} .
C. Tính khử giảm dần theo thứ tự: Fe; Fe^{2+} ; Cu.
D. Tính khử tăng dần theo thứ tự: Fe^{2+} ; Fe; Cu.

Câu 23. Nhúng một lá sắt nhỏ vào dung dịch chứa một trong những chất sau: FeCl_3 , AlCl_3 , CuSO_4 , $\text{Pb}(\text{NO}_3)_2$, NaCl, HCl, HNO_3 , H_2SO_4 (đặc, nóng), NH_4NO_3 . Số trường hợp xảy ra phản ứng và tạo muối Fe (II) là

- A. 3. B. 4. C. 5. D. 6.

Câu 24. Để thu được Ag và Pb từ dung dịch chứa đồng thời AgNO_3 và $\text{Pb}(\text{NO}_3)_2$ người ta lần lượt thêm các kim loại nào sau đây vào dung dịch trên?

- A. Cu, Fe. B. Pb, Fe. C. Ag, Pb. D. Zn, Cu.

Câu 25. Nhỏ từ từ dung dịch AgNO_3 dư vào dung dịch FeCl_2 thu được m gam chất rắn. Giá trị của m là khối lượng của

- A. AgCl. B. Ag. C. AgCl, Ag. D. AgCl, Fe.

Câu 26. Hòa tan hỗn hợp Fe, Cu vào dung dịch HNO_3 . Sau phản ứng thu được dung dịch X chỉ chứa một chất tan. Chất tan đó là

- A. $\text{Fe}(\text{NO}_3)_3$. B. $\text{Cu}(\text{NO}_3)_2$. C. $\text{Fe}(\text{NO}_3)_2$. D. HNO_3 .

Câu 27. Cho Mg vào dung dịch chứa FeSO_4 và CuSO_4 . Sau phản ứng thu được chất rắn A chỉ có 1 kim loại và dung dịch B chứa 2 muối. Phản ứng kết thúc khi

- A. CuSO_4 dư, FeSO_4 chưa phản ứng hết, Mg hết. B. FeSO_4 dư, CuSO_4 chưa phản ứng, Mg hết.
C. CuSO_4 hết, FeSO_4 chưa phản ứng, Mg hết. D. CuSO_4 và FeSO_4 hết, Mg dư.

Câu 28. Cho các phản ứng sau: (1) $\text{Cu} + 2\text{Ag}^+ \longrightarrow \text{Cu}^{2+} + 2\text{Ag}$;



Các phản ứng có xảy ra là:

- A. (1), (2), (3). B. (1), (4), (5). C. (1), (2), (4). D. (2), (3), (4).

Câu 29. Cho phương trình ion rút gọn: $\text{Cu} + 2\text{Ag}^+ \longrightarrow \text{Cu}^{2+} + 2\text{Ag}$. Kết luận **sai** là

- A. Cu^{2+} có tính oxi hoá yếu hơn Ag^+ . B. Ag^+ có tính oxi hoá mạnh hơn Cu^{2+} .
C. Cu có tính khử mạnh hơn Ag. D. Ag có tính khử mạnh hơn Cu.

B – BÀI TOÁN

Câu 30. Cho m gam Fe tác dụng hết với dung dịch CuSO_4 dư, thu được 19,2 gam Cu. Giá trị của m là

- A. 11,2. B. 14,0. C. 8,4. D. 16,8.

Câu 31. Cho 0,1 mol Fe vào 500 ml dung dịch AgNO_3 1M thì dung dịch thu được có chứa

- A. AgNO_3 . B. $\text{Fe}(\text{NO}_3)_3$. C. AgNO_3 và $\text{Fe}(\text{NO}_3)_2$. D. AgNO_3 và $\text{Fe}(\text{NO}_3)_3$.

Câu 32. Ngâm một lá sắt trong dung dịch đồng (II) sunfat. Nếu khối lượng lá sắt tăng thêm 1,2 gam thì khối lượng đồng bám trên lá sắt là

- A. 1,2 gam. B. 3,5 gam. C. 6,4 gam. D. 9,6 gam.

Câu 33. Cho 0,01 mol Fe vào 50 ml dung dịch AgNO_3 1M. Khi phản ứng xảy ra hoàn toàn thì khối lượng Ag thu được là

- A. 5,40 gam. B. 2,16 gam. C. 3,24 gam. D. 2,34 gam.

- Câu 34.** Cho 5,5 gam hỗn hợp bột Al và Fe (trong đó số mol Al gấp đôi số mol Fe) vào 300 ml dung dịch AgNO_3 1M. Khuấy kĩ cho phản ứng xảy ra hoàn toàn thì thu được m gam chất rắn. Giá trị của m là
- A. 33,95. B. 35,20. C. 39,35. D. 35,39.
- Câu 35.** Hoà tan 58 gam $\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$ vào nước được 500 ml dung dịch CuSO_4 . Cho dần dần mạt sắt vào 50 ml dung dịch trên, khuấy nhẹ cho tới khi dung dịch hết màu xanh thì lượng mạt sắt đã dùng là
- A. 0,65 gam. B. 1,2992 gam. C. 1,36 gam. D. 12,99 gam.
- Câu 36.** Ngâm một đinh sắt sạch trong 200 ml dung dịch CuSO_4 sau khi phản ứng kết thúc, lấy đinh sắt ra khỏi dung dịch rửa nhẹ, làm khô, nhận thấy khối lượng đinh sắt tăng thêm 0,8 gam. Nồng độ mol của dung dịch CuSO_4 đã dùng là
- A. 0,25M. B. 0,4M. C. 0,3M. D. 0,5M.
- Câu 37.** Ngâm một lá kẽm vào dung dịch có hoà tan 8,32 gam CdSO_4 . Phản ứng xong lấy lá kẽm ra khỏi dung dịch, rửa nhẹ, làm khô thì thấy khối lượng lá kẽm tăng thêm 2,35% so với khối lượng lá kẽm trước phản ứng. Khối lượng lá kẽm trước phản ứng là
- A. 80 gam. B. 60 gam. C. 20 gam. D. 40 gam.
- Câu 38.** Nhúng một đinh sắt có khối lượng 8 gam vào 500 ml dung dịch CuSO_4 2M. Sau một thời gian lấy đinh sắt ra cân lại thấy nặng 8,8 gam. Nồng độ mol của CuSO_4 trong dung dịch sau phản ứng là
- A. 0,27M. B. 1,36M. C. 1,8M. D. 2,3M.
- Câu 39.** Ngâm lá kẽm trong dung dịch chứa 0,1 mol CuSO_4 . Phản ứng xong thấy khối lượng lá kẽm
- A. tăng 0,1 gam. B. tăng 0,01 gam. C. giảm 0,1 gam. D. không đổi.
- Câu 40.** Ngâm một lá kẽm trong 100 ml dung dịch AgNO_3 0,1M. Khi phản ứng kết thúc, khối lượng lá kẽm tăng thêm
- A. 0,65 gam. B. 1,51 gam. C. 0,755 gam. D. 1,3 gam.

Câu 41. Hoà tan hoàn toàn 28 gam bột Fe vào dung dịch AgNO_3 dư thì thu được khối lượng chất rắn là

- A. 108 gam. B. 162 gam. C. 216 gam. D. 154 gam.

Câu 42. Nhúng một thanh nhôm nặng 50 gam vào 400 ml dung dịch CuSO_4 0,5M. Sau một thời gian, lấy thanh nhôm ra cân lại thì nặng 51,38 gam. Khối lượng Cu tạo thành sau phản ứng là

- A. 0,64 gam. B. 1,28 gam. C. 1,92 gam. D. 2,56 gam.

Câu 43. Ngâm một lá Fe trong dung dịch CuSO_4 . Sau một thời gian lấy lá Fe ra rửa nhẹ, làm khô, đem cân thấy khối lượng tăng thêm 1,6 gam. Khối lượng Cu bám trên lá Fe là bao nhiêu gam?

- A. 12,8 gam. B. 8,2 gam. C. 6,4 gam. D. 9,6 gam.

TƯ DUY GIẢI BÀI TẬP VỀ ĐẠI CƯƠNG KIM LOẠI

1. Bài toán kim loại tác dụng với $\text{HCl}/\text{H}_2\text{SO}_4$ loãng

A. Định hướng tư duy

Đây là dạng toán rất đơn giản. Bản chất chỉ là quá trình thay thế điện tích dương trong dung dịch.

Nghĩa là ion H^+ được thay thế bằng ion kim loại (đứng trước hidro trong dãy điện hoá). Khi đó H^+ biến thành H_2 , còn anion thường là Cl^- , hoặc SO_4^{2-} sẽ đi vào muối. Những câu hỏi quan trọng:

H^+ trong axit đã biến đi đâu? Muối gồm những thành phần nào?

Câu trả lời sẽ là: H^+ trong axit biến thành H_2 .

Đồng thời kim loại kết hợp với gốc axit tương ứng (Cl^- ; SO_4^{2-}) để tạo muối.

Chú ý: Một số bài toán cần chú ý tới sự chênh lệch số mol e nhường (nhận); Cu và Ag không tan trong HCl hoặc H_2SO_4 loãng.

B. Ví dụ minh họa

Câu 1: Cho m gam hỗn hợp Fe và Cu vào dung dịch H_2SO_4 loãng nóng thu được 3,36 lít khí H_2 (đktc), dung dịch X và 10 gam chất rắn không tan. Giá trị của m là:

A. 20,4

B. 18,4

C. 8,4

D. 15,4

Định hướng tư duy giải:

Chú ý: Cu không tan trong H_2SO_4 loãng nóng.

Ta có: $n_{\text{H}_2} = 0,15 \longrightarrow n_{\text{Fe}} = 0,15 \longrightarrow m = 10 + 0,15.56 = 18,4$

Giải thích tư duy:

Vì Cu không tác dụng H_2SO_4 loãng nên chất tan chỉ là Fe.

Câu 2: Cho 12,15 gam kim loại M tác dụng hết với H_2SO_4 loãng dư thoát ra 15,12 lít khí H_2 (đktc). Kim loại M là

A. Fe.

B. Mg.

C. Al.

D. Na.

Định hướng tư duy giải:

Ta có: $n_{\text{H}_2} = 0,675 \longrightarrow n_e = 1,35 \longrightarrow M = \frac{12,15}{1,35} . n = 27$

Giải thích tư duy:

Kim loại có thể nhường 1, 2 hoặc 3 electron.

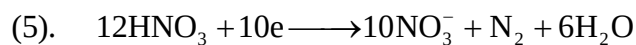
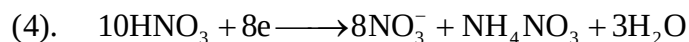
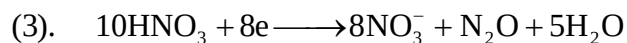
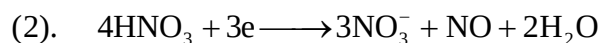
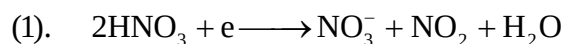
2. Bài toán kim loại tác dụng với HNO_3

A. Định hướng tư duy

+ Chú ý: Với các bài toán có Al – Zn – Mg thường sẽ có NH_4NO_3

+ Cần đặc biệt để ý tới số mol electron nhường nhận

+ Những phương trình quan trọng cần nhớ (phân chia nhiệm vụ H^+)



Từ các phương trình trên ta thấy số mol e luôn bằng số mol NO_3^- ở vế phải của phương trình. Ở đây chính là quá trình đổi electron lấy NO_3^- của kim loại.

B. Ví dụ minh họa

Câu 1: Hỗn hợp X chứa 0,03 mol Cu; 0,03 mol Zn; 0,03 mol Mg và 0,02 mol Al. Cho toàn bộ lượng X trên tác dụng hết với dung dịch HNO_3 (đặc, nóng) thu được sản phẩm khử duy nhất là khí NO_2 và dung dịch sau phản ứng chứa m gam muối. Giá trị của m là:

- A. 17,05 gam B. 13,41 gam C. 16,41 gam D. 20,01 gam

Định hướng tư duy giải:

Ta có $n_e = 0,03.(2 + 2 + 2) + 0,02.3 = 0,24 \longrightarrow n_{\text{NO}_3^-} = 0,24$

$\longrightarrow m = 0,03(64 + 65 + 24) + 0,02.27 + 0,24.62 = 20,01$

Giải thích tư duy:

Đổi 0,24 mol e lấy 0,24 mol NO_3^- . Khối lượng muối = khối lượng kim loại + khối lượng NO_3^-

Câu 2: Hòa tan hết 7,2 gam Mg trong dung dịch HNO_3 loãng dư, sau phản ứng hoàn toàn thu được dung dịch X và 2,688 lít khí NO (duy nhất, ở đktc). Cô cạn cẩn thận dung dịch X thu được m gam muối khan. Giá trị của m là?

- A. 44,40 B. 46,80 C. 31,92 D. 29,52

Định hướng tư duy giải:

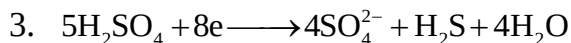
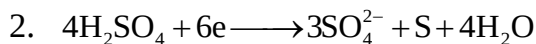
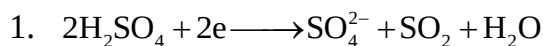
Ta có: $\begin{cases} n_{\text{Mg}} = 0,3 \\ n_{\text{NO}} = 0,12 \end{cases} \xrightarrow{\text{BTE}} n_{\text{NH}_4\text{NO}_3} = \frac{0,3.2 - 0,12.3}{8} = 0,03(\text{mol})$

$\longrightarrow m = 46,8(\text{gam}) \begin{cases} \text{Mg}(\text{NO}_3)_2 : 0,3 \\ \text{NH}_4\text{NO}_3 : 0,03 \end{cases}$

3. Bài toán kim loại tác dụng với H_2SO_4 đặc, nóng

A. Định hướng tư duy

+ Với bài toán này cần nhớ các bán phản ứng quan trọng sau:



+ Chú ý vận dụng các định luật bảo toàn (đặc biệt là BTE)

B. Ví dụ minh họa

Câu 1: Hòa tan a mol Fe trong dung dịch H_2SO_4 thu được dung dịch X và 12,32 lít SO_2 (đktc) là sản phẩm khử duy nhất. Cô cạn dung dịch X thu được 75,2 gam muối khan. Giá trị của a là:

A. 0,4

B. 0,6

C. 0,3

D. 0,5

Định hướng tư duy giải:

Ta có: $n_{\text{SO}_2} = 0,55 \xrightarrow{\text{BTE}} n_{\text{SO}_4^{2-}}^{\text{Trong muối}} = 0,55$

$$\xrightarrow{\text{BTKL}} n_{\text{Fe}} = a = \frac{75,2 - 0,55 \cdot 96}{56} = 0,4 (\text{mol})$$

Bạn nào chưa thạo BTE có thể dựa vào $2\text{H}_2\text{SO}_4 + 2\text{e} \longrightarrow \text{SO}_4^{2-} + \text{SO}_2 + \text{H}_2\text{O}$

Giải thích tư duy:

Bài toán này đề không nói axit dư nên không thể cho Fe nhảy hết lên Fe^{3+} được. Ta phải dùng đổi e lấy điện tích âm SO_4^{2-} rồi lấy khối lượng muối – khối lượng SO_4^{2-}

Câu 2: Hòa tan hết hỗn hợp X chứa Cu và Fe trong dung dịch H_2SO_4 đặc, nóng. Sau phản ứng thu được khí và dung dịch Y chứa m gam muối (trong đó S chiếm 22,472% về khối lượng). Mặt khác, đổ dung dịch NaOH dư vào Y thấy có 40,2 gam kết tủa xuất hiện. Giá trị của m là :

A. 74,2

B. 68,8

C. 71,2

D. 66,8

Định hướng tư duy giải:

$$\text{Trong Y } n_{\text{SO}_4^{2-}} = a \xrightarrow{\text{BTNT.S}} n_{\text{S}}^{\text{Trong Y}} = a \longrightarrow \frac{32a}{m_X + 96a} = 0,22472 \quad (1)$$

$$n_{\text{SO}_4^{2-}} = a \xrightarrow{\text{BTDT}} n_{\text{OH}^-}^{\text{Trong}} = 2a \longrightarrow 40,2 = m_X + 2a \cdot 17 \quad (2)$$

$$\xrightarrow{(1)+(2)} \begin{cases} m_X + 34a = 40,2 \\ 0,22472m_X - 10,42688a = 0 \end{cases} \longrightarrow \begin{cases} m_X = 23,2 \\ a = 0,5 \end{cases}$$

$$\xrightarrow{\text{BTKL}} m = 23,2 + 0,5 \cdot 96 = 71,2 \text{ (gam)}$$

Giải thích tư duy:

Bài toán này đề không nói axit dư nên không thể cho Fe nhảy hết lên Fe^{3+} được. Chuyển dịch điện tích 1SO_4^{2-} lấy 2OH^-

4. Bài toán kim loại tác dụng với muối

A. Định hướng tư duy

Dạng này các bạn chỉ cần tư duy theo hướng “chiến thắng thuộc về kẻ mạnh” nghĩa là các anion (Cl^- , NO_3^- , SO_4^{2-}) sẽ được phân bố theo thứ tự từ kim loại mạnh nhất (Mg) tới kim loại yếu nhất (Ag). Bên cạnh đó các bạn có thể cần áp dụng thêm các định luật bảo toàn đặc biệt là BTKL và sự di chuyển điện tích. Tóm lại tư duy để xử lý dạng toán này là:

- Xét hệ kín gồm các kim loại và anion.
- Phân bổ anion cho các kim loại trong hệ từ Mg tới Ag.
- Áp dụng các định luật bảo toàn (BTKL) nếu cần.
- Có thể cần chú ý tới sự di chuyển (thay đổi điện tích).

B. Ví dụ minh họa

Câu 1: Cho m gam Zn vào dung dịch chứa 0,02 mol FeCl_3 , 0,05 $\text{Fe}(\text{NO}_3)_3$ và 0,05 mol CuCl_2 . Sau khi phản ứng xảy ra hoàn toàn thu được 5,16 gam chất rắn. Giá trị của m là?

A. 7,8.

B. 8,4.

C. 9,1.

D. 10,4.

Định hướng tư duy giải:

$$\text{Ta có: } 5,16 \begin{cases} n_{\text{Cu}} = 0,05 \\ n_{\text{Fe}} = 0,035 \end{cases} \longrightarrow n_- = 0,06 + 0,15 + 0,1 = 0,31$$

$$\xrightarrow{\text{DSDT}} \begin{cases} n_{\text{Zn}^{2+}} : a \text{ mol} \\ n_{\text{Fe}^{2+}} : 0,035 \text{ mol} \\ n_- : 0,31 \end{cases} \xrightarrow{\text{BTDT}} a = 0,12 \longrightarrow m = 7,8 \text{ gam}$$

Giải thích tư duy:

Ta có ngay lượng chất rắn 5,16 gam phải là Cu và Fe $\rightarrow$ dung dịch sẽ có Zn^{2+} ; Fe^{2+} và điện tích âm $\text{NO}_3^- + \text{Cl}^-$ (để cho gọn tôi quy thành n_-)

Câu 2: Cho 1,68 gam Mg vào 100 ml dung dịch chứa $\text{Fe}(\text{NO}_3)_3$ 0,5M; $\text{Cu}(\text{NO}_3)_2$ 0,2M và AgNO_3 0,3M. Sau khi phản ứng xảy ra hoàn toàn thu được m gam chất rắn. Giá trị của m là?

A. 4,52.

B. 5,08.

C. 6,01.

D. 7,12.

Định hướng tư duy giải:

Ta có: $n_{\text{Mg}} = 0,07$

$$\xrightarrow{\text{DSDT}} \begin{cases} n_{\text{Mg}^{2+}} = 0,07 \\ n_{\text{Fe}^{2+}} = 0,04 \\ n_{\text{NO}_3^-} = 0,22 \end{cases} \longrightarrow m_{\downarrow} = \begin{cases} n_{\text{Ag}} = 0,03 \\ n_{\text{Cu}} = 0,02 \\ n_{\text{Fe}} = 0,01 \end{cases} \longrightarrow m = 5,08 (\text{gam})$$

Giải thích tư duy:

Ta phân bố 0,22 mol điện tích âm NO_3^- lần lượt cho $\text{Mg} \rightarrow \text{Fe} \rightarrow$ chất rắn gồm Ag, Cu, Fe.

5. Bài toán khử oxit kim loại bằng H_2 , CO hoặc C

A. Định hướng tư duy giải

+ Bài toán này thực chất rất đơn giản nếu các bạn hiểu bản chất chỉ là quá trình CO, H_2 ... lấy oxi trong các oxit của các kim loại có tính khử trung bình Zn, Fe, Cu...)

+ Dạng toán này thường dùng định luật BTNT.

Lưu ý: Dạng toán này cũng dễ dàng kết hợp với các dạng toán khác để tạo nên những bài toán hay.

B. Ví dụ minh họa

Câu 1: Dẫn một luồng khí CO qua ống sứ đựng m gam hỗn hợp CuO, Fe₂O₃, Fe₃O₄ và Al₂O₃ rồi cho khí thoát ra hấp thụ hết vào dung dịch nước vôi trong dư thu được 15 gam kết tủa. Chất rắn còn lại trong ống sứ có khối lượng 215,0 gam. Giá trị của m là

- A. 217,4. B. 219,8. C. 230,0. D. 249,0.

Định hướng tư duy giải:

$$n_{\downarrow} = 0,15 \xrightarrow{\text{BTNT}} n_{\text{O}} = n_{\text{CO}_2} = n_{\downarrow} = 0,15$$

$$\xrightarrow{\text{BTKL}} m = \sum m(\text{KL}; \text{O}) = 215 + 0,15 \cdot 16 = 217,4$$

Giải thích tư duy:

CO cướp O của các oxit tạo thành CO₂ rồi đi vào kết tủa CaCO₃.

Câu 2: Cho luồng khí CO đi qua ống sứ đựng m gam Fe₂O₃ ở nhiệt độ cao một thời gian, người ta thu được 6,72 gam hỗn hợp gồm 4 chất rắn khác nhau. Đem hòa tan hoàn toàn hỗn hợp rắn này vào dung dịch HNO₃ dư tạo thành 0,448 lít khí NO (đktc). Giá trị m là:

- A. 8,2 B. 8 C. 7,2 D. 6,8

Định hướng tư duy giải:

$$\text{Ta có: } 6,72 \begin{cases} \text{Fe: } a \\ \text{O: } b \end{cases} \longrightarrow \begin{cases} \xrightarrow{\text{BTKL}} 56a + 16b = 6,72 \\ \xrightarrow{\text{BTE}} 3a = 2b + 0,02 \cdot 3 \end{cases} \longrightarrow \begin{cases} a = 0,09 \\ b = 0,105 \end{cases}$$

$$\xrightarrow{\text{BTNT.Fe}} n_{\text{Fe}_2\text{O}_3} = \frac{0,09}{2} = 0,045 \longrightarrow m = 7,2$$

Giải thích tư duy:

Bài toán này thật ra là bài toán cho hỗn hợp kim loại và oxit tác dụng với axit HNO₃.

6. Bài toán điện phân

A. Định hướng tư duy

Bài toán điện phân thực chất cũng giống như những quá trình oxi hóa khử mà chúng ta vẫn xét. Tuy

nhiên, sự khác biệt ở đây là có sự tham gia của dòng điện một chiều. Dưới đây tôi xin giới thiệu kỹ thuật

giải toán về điện phân dung dịch. Để làm tốt dạng toán này các bạn cần chú ý một số vấn đề sau:

Tại cực (-) catôt

Các ion dương bị hút về phía catôt.

Thứ tự điện phân là: $\text{Ag}^+ > \text{Fe}^{3+} > \text{Cu}^{2+} > \text{H}^+ > \text{Ni}^{2+} > \text{Fe}^{2+} \dots > \text{H}_2\text{O}$.

Các ion của kim loại từ Al^{3+} về trước ($\text{Al}^{3+}, \text{Mg}^{2+}, \text{Na}^+, \text{Ca}^{2+}, \dots$) không bị điện phân.

Phương trình điện phân $\text{H}_2\text{O} + 2\text{e}^- \rightarrow 2\text{OH}^- + \text{H}_2 \uparrow$.

Tại cực (+) anôt

Các ion âm bị hút về phía anôt.

Thứ tự điện phân là: Kim loại $> \text{I}^- > \text{Br}^- > \text{Cl}^- > \text{H}_2\text{O}$

Các ion $\text{SO}_4^{2-}, \text{NO}_3^-, \text{F}^-$ không bị điện phân trong dung dịch.

Phương trình điện phân H_2O : $2\text{H}_2\text{O} - 4\text{e}^- \rightarrow 4\text{H}^+ + \text{O}_2 \uparrow$.

Chú ý : Nếu anôt làm bằng kim loại (Cu) thì anôt sẽ bị tan (bị điện phân) đầu tiên

Khi giải toán chúng ta sẽ tư duy chặn đầu bằng cách hỏi xem:

+ Dung dịch sau điện phân còn gì ?

+ Ở hai cực xảy ra những phản ứng gì?

+ Khối lượng thay đổi là do đâu ?

+ Số mol n_e có tính ngay được theo công thức $n_e = \frac{I t}{F} = \frac{I t}{96500}$?

+ Cần chú ý sau điện phân có H^+ và NO_3^- thì $4H^+ + NO_3^- + 3e \rightarrow NO + 2H_2O$

+ Cần hết sức cẩn thận với những bài toán có sự di chuyển ion giữa các cực.

+ Cuối cùng là ôn các định luật bảo toàn.

B. Ví dụ minh họa

Câu 1: Điện phân Al_2O_3 nóng chảy, dư với dòng điện có $I = 19,2A$; thời gian là 20 giờ.

Khối lượng nhôm thu được là:

A. 129,6 g

B. 162,0 g

C. 324,0 g

D. 108,0 g

Định hướng tư duy giải:

$$\text{Ta có: } n_e = \frac{19,2 \cdot 20 \cdot 3600}{96500} = 14,4 \longrightarrow m_{Al} = \frac{14,4}{3} \cdot 27 = 129,6$$

Giải thích tư duy:

Toàn bộ lượng e (của dòng điện) sẽ chuyển cho Al^{3+} để biến thành Al.

Câu 2: Điện phân nóng chảy Al_2O_3 với anot than chì (hiệu suất điện phân 100%) thu được m kg Al ở catot và 67,2 m³ (ở đktc) hỗn hợp khí X có tỉ khối so với hiđro bằng 16. Lấy 2,24 lít (ở đktc) hỗn hợp khí X sục vào dung dịch nước vôi trong (dư) thu được 2 gam kết tủa.

Giá trị của m là:

A. 54,0kg

B. 75,6kg

C. 67,5kg

D. 108,0 kg

Định hướng tư duy giải:

$$\text{Ta có: } n_X = 3 \begin{cases} n_{\downarrow} = 0,02 \cdot 30 = 0,6 \longrightarrow n_{CO_2} = 0,6 \\ n_{CO} = a \\ n_{O_2} = b \end{cases}$$

$$\longrightarrow \begin{cases} a + b + 0,6 = 3 \\ 28a + 32b + 0,6 \cdot 44 = 3 \cdot 2 \cdot 16 \end{cases} \longrightarrow \begin{cases} a = 1,8 \\ b = 0,6 \end{cases}$$

$$\xrightarrow{BTNT.O} n_O = 4,2 \longrightarrow m_{Al_2O_3} = \frac{4,2}{3} \cdot 2 \cdot 27 = 75,6 \text{ (kg)}$$

Giải thích tư duy:

Vì anot là than chì (C) nên khi có O_2 sinh ra thì nó tác dụng với C để tạo thành CO hoặc CO_2 .