

**HÃY ĐƠN GIẢN HÓA VẤN ĐỀ!**

LÀM CHỦ MÔN HÓA  
TRONG 30 NGÀY

- Tính dẻo:  $Au > Ag > Al > Cu \dots$
- Tính dẫn điện:  $Ag > Cu > Au > Al > Fe \dots$
- Tính dẫn nhiệt:  $Ag > Cu > Al > Fe \dots$
- Tính ánh kim
- Khối lượng riêng:  $Os \gg Li$
- Nhiệt độ nóng chảy:  $W \gg Hg$
- Tính cứng:  $Cr \gg Cs$

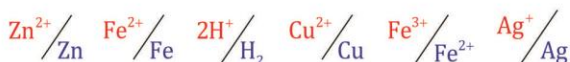
Tính chất vật lý

ĐẠI CƯƠNG KIM LOẠI

Dãy điện hóa

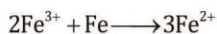
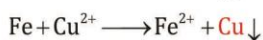
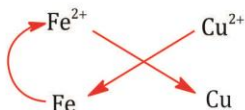
Tính chất hóa học

Tính OXH của ion tăng  $\longrightarrow$

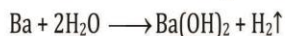
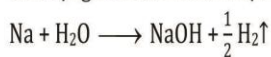


Tính Khử của kim loại giảm  $\longrightarrow$

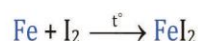
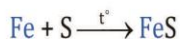
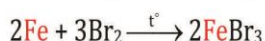
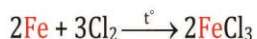
Quy tắc  $\alpha$ :



❖ Tác dụng với  $H_2O$ : Kim loại kiềm, Ca, Ba, Sr (t<sup>0</sup> thường)



☞ Tác dụng với phi kim:



Tác dụng với nước

Tác dụng với phi kim



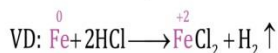
học đặc trưng là tính khủ

✓  $\text{H}_2\text{SO}_4$  loãng,  $\text{HCl} (\text{H}^+) + \text{kim loại trước H} \longrightarrow \text{H}_2\uparrow + \text{muối (kim loại có hóa trị thấp)}$

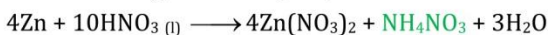
K, Na, Ca, Mg, Al, Zn, Fe, Ni, Sn, Pb, H, Cu, Hg, Ag, Pt, Au

Kim loại trước H

X


$$\text{KL} + \text{HNO}_3 \longrightarrow \text{muối} \text{ (KL có hóa trị cao)}$$

+

$$\text{NO}_2^+ (\text{HNO}_3 \text{ đặc})$$
$$\text{NO}(\text{HNO}_3 \text{ loãng})^{+2} + \text{H}_2\text{O}$$
$$(\text{Al, Mg, Zn, kim loại kiềm}) + \text{HNO}_3(\text{loãng}) \rightarrow \text{NH}_4\text{NO}_3$$

$$\text{KL} + \text{H}_2\text{SO}_4 \text{ (đặc, nóng)}$$

lỗi (KL có hóa trị cao).

$$\left[ \text{SO}_2 \right]^{+4}$$
$$\left. \begin{array}{c} 0 \\ S \end{array} \right\}$$
 $\text{H}_2\text{S}^{-2}$  $+H_2O$ 

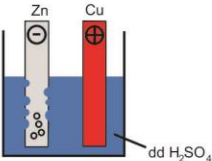
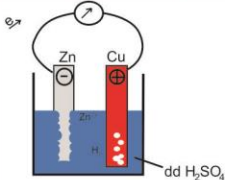
✓  $\text{HNO}_3$  đặc nguội,  $\text{H}_2\text{SO}_4$  đặc nguội: Fe, Al, Cr ...thụ động ( không phản ứng)

Tác dụng với axit

LÀM CHỦ MÔN HÓA  
TRONG 30 NGÀY

Sự phá hủy kim loại hoặc hợp kim do tác dụng của các chất trong môi trường



Ăn mòn hóa học	Ăn mòn điện hóa học
 <p><math>Zn + 2H^+ \longrightarrow Zn^{2+} + H_2 \uparrow</math> Khí <math>H_2</math> sinh ra trên bề mặt lá Zn. Lá Zn bị ăn mòn</p>	 <p>(-): <math>Zn \longrightarrow Zn^{2+} + 2e</math> (+): <math>2H^+ + 2e \longrightarrow H_2 \uparrow</math> Khí <math>H_2</math> sinh ra trên bề mặt lá Cu lá Zn bị ăn mòn nhanh hơn</p>

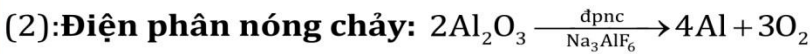


Điều chế kim loại

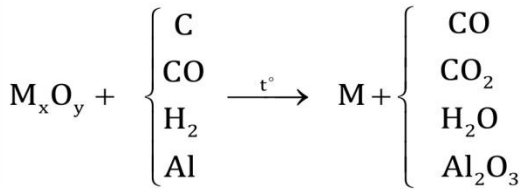
NG KIM  
AI

ại

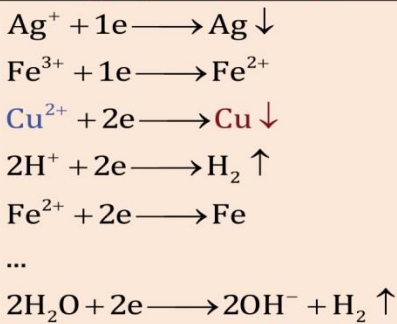
Điện phân dung dịch



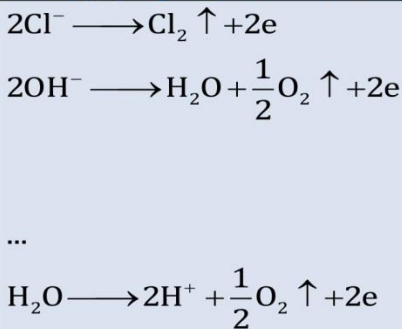
(3): Điện phân dung dịch, thủy luyện, nhiệt luyện



Catot(-): quá trình khử



Anot(+): quá trình oxi hóa



Số mol e trao đổi:

$$n_e = \frac{I.t}{F}$$

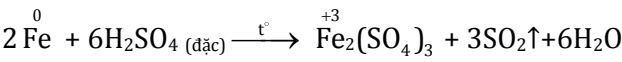
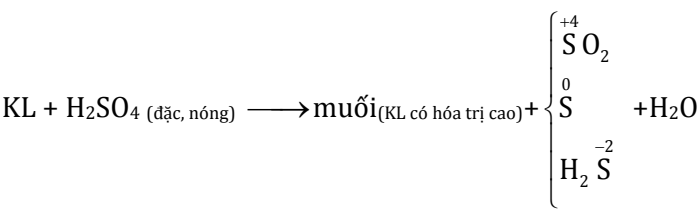
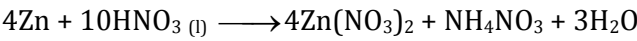
I: cường độ dòng điện(A)

t: thời gian điện phân (s)

n<sub>e</sub>: số mol electron trao đổi

F=96500 culong/mol.

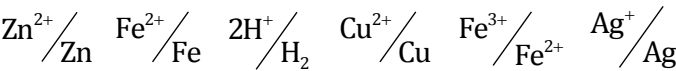




✓ HNO<sub>3</sub> đặc nguội, H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> đặc nguội: Fe, Al, Cr ...thụ động ( không phản ứng)

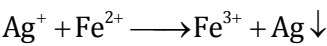
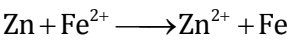
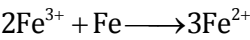
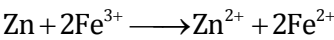
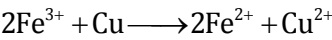
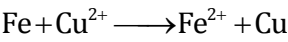
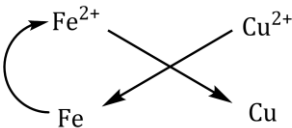
3. Dãy điện hóa:

Tính OXH của ion tăng →

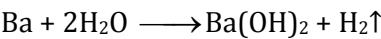
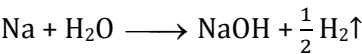


Tính Khử của kim loại giảm →

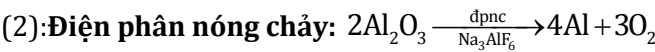
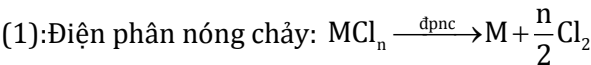
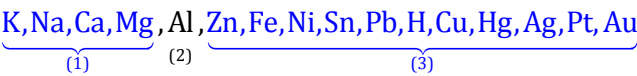
Quy tắc α :



❖ Tác dụng với H<sub>2</sub>O<sup>+1</sup> : Kim loại kiềm, Ca, Ba, Sr (t<sup>0</sup> thường)

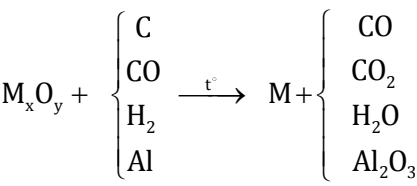


4. Điều chế kim loại:



(3): Điện phân dung dịch, thủy luyện, nhiệt luyện

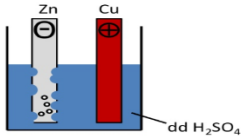
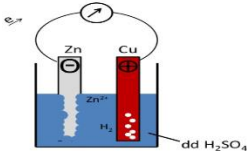




5. Điện phân dung dịch:

Catot(-): quá trình khử	Anot(+): quá trình oxi hóa
$Ag^+ + 1e \longrightarrow Ag \downarrow$ $Fe^{3+} + 1e \longrightarrow Fe^{2+}$ $Cu^{2+} + 2e \longrightarrow Cu \downarrow$ $2H^+ + 2e \longrightarrow H_2 \uparrow$ $Fe^{2+} + 2e \longrightarrow Fe$ ... $2H_2O + 2e \longrightarrow 2OH^- + H_2 \uparrow$	$2Cl^- \longrightarrow Cl_2 \uparrow + 2e$ $2OH^- \longrightarrow H_2O + \frac{1}{2}O_2 \uparrow + 2e$ ... $H_2O \longrightarrow 2H^+ + \frac{1}{2}O_2 \uparrow + 2e$
Số mol e trao đổi: <div><math display="block">n_e = \frac{I.t}{F}</math></div>	I: cường độ dòng điện(A) t: thời gian điện phân (s) n <sub>e</sub> : số mol electron trao đổi F=96500 culong/mol.

6. Ăn mòn kim loại:

Ăn mòn kim loại là sự phá hủy kim loại hoặc hợp kim do tác dụng của các chất trong môi trường (quá trình OXH – Khử )	
Ăn mòn hóa học	Ăn mòn điện hóa học
 $Zn + 2H^+ \longrightarrow Zn^{2+} + H_2 \uparrow$ Khí H <sub>2</sub> sinh ra trên bề mặt lá Zn. Lá Zn bị ăn mòn	 (-): $Zn \longrightarrow Zn^{2+} + 2e$ (+): $2H^+ + 2e \longrightarrow H_2 \uparrow$ Khí H <sub>2</sub> sinh ra trên bề mặt lá Cu, lá Zn bị ăn mòn nhanh hơn.



Điều kiện xảy ra ăn mòn điện hóa học:

- Các điện cực khác nhau về bản chất.
- Các điện cực tiếp xúc trực tiếp hoặc gián tiếp.
- Các điện cực cùng tiếp xúc với dung dịch điện ly.

Bảo vệ kim loại:

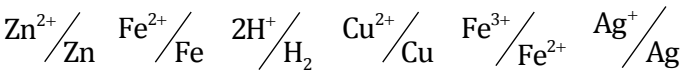
- Phương pháp bảo vệ bề mặt: sơn, mạ, bôi dầu mỡ...
- Phương pháp điện hóa: dùng kim loại mạnh hơn làm vật hi sinh ví dụ: dùng Zn bảo vệ Fe.

CÁC DẠNG BÀI TẬP

DẠNG 1: Lí thuyết liên quan tới dãy điện hóa

- ❖ Nhớ chắc thứ tự trong dãy hoạt động hóa học của kim loại.
- ❖ Vận dụng quy tắc α để xác định chiều, thứ tự phản ứng

Chú ý: . Các cặp oxi hóa khử hay gặp trong đề thi, chú ý tới vị trí của cặp  $\text{Fe}^{3+}/\text{Fe}^{2+}$



Bài tập mẫu

✍ Cơ bản

Câu 1. Cho các ion kim loại:  $\text{Zn}^{2+}$ ,  $\text{Sn}^{2+}$ ,  $\text{Ni}^{2+}$ ,  $\text{Fe}^{2+}$ ,  $\text{Pb}^{2+}$ . Thứ tự tính oxi hoá giảm dần là

- A.  $\text{Pb}^{2+} > \text{Sn}^{2+} > \text{Fe}^{2+} > \text{Ni}^{2+} > \text{Zn}^{2+}$ .      B.  $\text{Sn}^{2+} > \text{Ni}^{2+} > \text{Zn}^{2+} > \text{Pb}^{2+} > \text{Fe}^{2+}$ .  
C.  $\text{Zn}^{2+} > \text{Sn}^{2+} > \text{Ni}^{2+} > \text{Fe}^{2+} > \text{Pb}^{2+}$ .      D.  $\text{Pb}^{2+} > \text{Sn}^{2+} > \text{Ni}^{2+} > \text{Fe}^{2+} > \text{Zn}^{2+}$ .

Hướng dẫn giải

Đúng vì thứ tự cặp oxi hóa – khử là:  $\frac{\text{Zn}^{2+}}{\text{Zn}}$ ;  $\frac{\text{Fe}^{2+}}{\text{Fe}}$ ;  $\frac{\text{Ni}^{2+}}{\text{Ni}}$ ;  $\frac{\text{Sn}^{2+}}{\text{Sn}}$ ;  $\frac{\text{Pb}^{2+}}{\text{Pb}}$

→ Thứ tự tính oxi hóa giảm dần:  $\text{Pb}^{2+} > \text{Sn}^{2+} > \text{Ni}^{2+} > \text{Fe}^{2+} > \text{Zn}^{2+}$

→ Đáp án D

Câu 2. Cho phương trình hóa học của phản ứng:  $2\text{Cr} + 3\text{Sn}^{2+} \longrightarrow 2\text{Cr}^{3+} + 3\text{Sn}\downarrow$ .

Nhận xét nào sau đây về phản ứng trên là đúng?

- A.  $\text{Sn}^{2+}$  là chất khử,  $\text{Cr}^{3+}$  là chất oxi hoá.      B. Cr là chất oxi hóa,  $\text{Sn}^{2+}$  là chất khử.  
C. Cr là chất khử,  $\text{Sn}^{2+}$  là chất oxi hoá.      D.  $\text{Cr}^{3+}$  là chất khử,  $\text{Sn}^{2+}$  là chất oxi hoá.

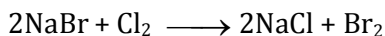
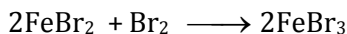
Hướng dẫn giải

C đúng vì  $\text{Cr} \longrightarrow \text{Cr}^{3+} + 3\text{e}$ ;  $\text{Sn}^{2+} + 2\text{e} \longrightarrow \text{Sn}$

→ Đáp án C

♥ Vận dụng

**Câu 3.** Cho biết các phản ứng xảy ra sau :



Phát biểu đúng là:

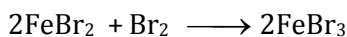
**A.** Tính khử của  $\text{Cl}^-$  mạnh hơn của  $\text{Br}^-$ .

**B.** Tính oxi hóa của  $\text{Br}_2$  mạnh hơn của  $\text{Cl}_2$ .

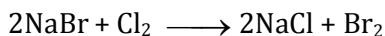
**C.** Tính khử của  $\text{Br}^-$  mạnh hơn của  $\text{Fe}^{2+}$ .

**D.** Tính oxi hóa của  $\text{Cl}_2$  mạnh hơn của  $\text{Fe}^{3+}$ .

Hướng dẫn giải



→  $\text{Fe}^{2+}$ : chất khử mạnh hơn  $\text{Br}^-$ ,  $\text{Br}_2$ : chất oxi hóa mạnh hơn  $\text{Fe}^{3+}$  (1)



→  $\text{Br}^-$ : chất khử mạnh hơn  $\text{Cl}^-$ ,  $\text{Cl}_2$ : chất oxi hóa mạnh hơn  $\text{Br}_2$  (2)

Từ (1) và (2) →  $\text{Cl}_2$  có tính oxi hóa mạnh hơn  $\text{Fe}^{3+}$

→ **Đáp án D**

**Câu 4.** Thứ tự một số cặp oxi hoá - khử trong dãy điện hoá như sau:  $\text{Fe}^{2+}/\text{Fe}$ ;  $\text{Cu}^{2+}/\text{Cu}$ ;  $\text{Fe}^{3+}/\text{Fe}^{2+}$ .

Cặp chất **không** phản ứng với nhau là

**A.** Fe và dung dịch  $\text{CuCl}_2$ .

**B.** Fe và dung dịch  $\text{FeCl}_3$ .

**C.** Dung dịch  $\text{FeCl}_2$  và dung dịch  $\text{CuCl}_2$ .

**D.** Cu và dung dịch  $\text{FeCl}_3$ .

Hướng dẫn giải

A đúng vì  $\text{Fe} + \text{CuCl}_2 \longrightarrow \text{FeCl}_2 + \text{Cu} \downarrow$

B đúng vì  $\text{Fe} + 2\text{FeCl}_3 \longrightarrow 3\text{FeCl}_2$

D đúng vì  $\text{Cu} + 2\text{FeCl}_3 \longrightarrow \text{CuCl}_2 + 2\text{FeCl}_2$

C sai vì  $\text{Fe}^{2+}$  không phản ứng với  $\text{Cu}^{2+}$

→ **Đáp án C**

**Câu 5.** Cho các cặp oxi hóa - khử được sắp xếp theo thứ tự tăng dần tính oxi hóa của các ion kim loại:  $\text{Al}^{3+}/\text{Al}$ ;  $\text{Fe}^{2+}/\text{Fe}$ ;  $\text{Sn}^{2+}/\text{Sn}$ ;  $\text{Cu}^{2+}/\text{Cu}$ . Tiến hành các thí nghiệm sau:

(a) Cho sắt vào dung dịch đồng(II) sunfat.

(b) Cho đồng vào dung dịch nhôm sunfat.

(c) Cho thiếc vào dung dịch đồng(II) sunfat.

(d) Cho thiếc vào dung dịch sắt(II) sunfat.

Trong các thí nghiệm trên, những thí nghiệm có xảy ra phản ứng là

**A.** (b) và (c).

**B.** (b) và (d).

**C.** (a) và (c).

**D.** (a) và (b).

Hướng dẫn giải

Vì  $\frac{\text{Cu}^{2+}}{\text{Cu}}$  đứng sau  $\frac{\text{Al}^{3+}}{\text{Al}}$  → (b) không phản ứng

Cặp  $\frac{\text{Sn}^{2+}}{\text{Sn}}$  đứng sau  $\frac{\text{Fe}^{2+}}{\text{Fe}}$  → (d) không phản ứng

→ A, B, D sai

C đúng vì (a)  $\text{Fe} + \text{CuSO}_4 \longrightarrow \text{FeSO}_4 + \text{Cu} \downarrow$

(c)  $\text{Sn} + \text{CuSO}_4 \longrightarrow \text{SnSO}_4 + \text{Cu} \downarrow$

→ **Đáp án C**

## BÀI TẬP TỰ LUYỆN

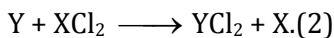
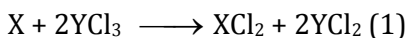
**Câu 6.** Cho biết thứ tự từ trái sang phải của các cặp oxi hoá - khử trong dãy điện hoá (dãy thế điện cực chuẩn) như sau:  $\text{Zn}^{2+}/\text{Zn}$ ;  $\text{Fe}^{2+}/\text{Fe}$ ;  $\text{Cu}^{2+}/\text{Cu}$ ;  $\text{Fe}^{3+}/\text{Fe}^{2+}$ ;  $\text{Ag}^+/\text{Ag}$ . Các kim loại và ion đều phản ứng được với ion  $\text{Fe}^{2+}$  trong dung dịch là:

- A. Zn,  $\text{Ag}^+$ .                      B. Ag,  $\text{Cu}^{2+}$ .                      C. Ag,  $\text{Fe}^{3+}$ .                      D. Zn,  $\text{Cu}^{2+}$ .

**Câu 7.** Mệnh đề **không** đúng là:

- A. Tính oxi hóa của các ion tăng theo thứ tự:  $\text{Fe}^{2+}$ ,  $\text{H}^+$ ,  $\text{Cu}^{2+}$ ,  $\text{Ag}^+$ .  
 B. Fe khử được  $\text{Cu}^{2+}$  trong dung dịch.  
 C.  $\text{Fe}^{2+}$  oxi hoá được Cu.  
 D.  $\text{Fe}^{3+}$  có tính oxi hóa mạnh hơn  $\text{Cu}^{2+}$ .

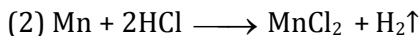
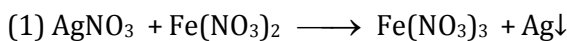
**Câu 8.** Hai kim loại X, Y và các dung dịch muối clorua của chúng có các phản ứng hóa học sau:



Phát biểu đúng là:

- A. Ion  $\text{Y}^{2+}$  có tính oxi hóa mạnh hơn ion  $\text{X}^{2+}$ .  
 B. Kim loại X khử được ion  $\text{Y}^{2+}$ .  
 C. Kim loại X có tính khử mạnh hơn kim loại Y.  
 D. Ion  $\text{Y}^{3+}$  có tính oxi hóa mạnh hơn ion  $\text{X}^{2+}$ .

**Câu 9.** Cho các phản ứng xảy ra sau đây:



Dãy các ion được sắp xếp theo chiều tăng dần tính oxi hoá là

- A.  $\text{Mn}^{2+}$ ,  $\text{H}^+$ ,  $\text{Fe}^{3+}$ ,  $\text{Ag}^+$ .    B.  $\text{Ag}^+$ ,  $\text{Fe}^{3+}$ ,  $\text{H}^+$ ,  $\text{Mn}^{2+}$ .    C.  $\text{Ag}^+$ ,  $\text{Mn}^{2+}$ ,  $\text{H}^+$ ,  $\text{Fe}^{3+}$ .    D.  $\text{Mn}^{2+}$ ,  $\text{H}^+$ ,  $\text{Ag}^+$ ,  $\text{Fe}^{3+}$ .

**Câu 10.** Dãy các ion xếp theo chiều giảm dần tính oxi hoá là (biết trong dãy điện hóa, cặp  $\text{Fe}^{3+}/\text{Fe}^{2+}$  đứng trước cặp  $\text{Ag}^+/\text{Ag}$ ):

- A.  $\text{Fe}^{3+}$ ,  $\text{Cu}^{2+}$ ,  $\text{Ag}^+$ ,  $\text{Fe}^{2+}$ .    B.  $\text{Ag}^+$ ,  $\text{Cu}^{2+}$ ,  $\text{Fe}^{3+}$ ,  $\text{Fe}^{2+}$ .    C.  $\text{Fe}^{3+}$ ,  $\text{Ag}^+$ ,  $\text{Cu}^{2+}$ ,  $\text{Fe}^{2+}$ .    D.  $\text{Ag}^+$ ,  $\text{Fe}^{3+}$ ,  $\text{Cu}^{2+}$ ,  $\text{Fe}^{2+}$ .

**Câu 11.** Dãy gồm các ion đều oxi hóa được kim loại Fe là

- A.  $\text{Fe}^{3+}$ ,  $\text{Cu}^{2+}$ ,  $\text{Ag}^+$ .    B.  $\text{Zn}^{2+}$ ,  $\text{Cu}^{2+}$ ,  $\text{Ag}^+$ .    C.  $\text{Cr}^{2+}$ ,  $\text{Au}^{3+}$ ,  $\text{Fe}^{3+}$ .    D.  $\text{Cr}^{2+}$ ,  $\text{Cu}^{2+}$ ,  $\text{Ag}^+$ .

**Câu 12.** Cho dãy các ion:  $\text{Fe}^{2+}$ ,  $\text{Ni}^{2+}$ ,  $\text{Cu}^{2+}$ ,  $\text{Sn}^{2+}$ . Trong cùng điều kiện, ion có tính oxi hóa mạnh nhất trong dãy là

- A.  $\text{Sn}^{2+}$ .                      B.  $\text{Cu}^{2+}$ .                      C.  $\text{Fe}^{2+}$ .                      D.  $\text{Ni}^{2+}$ .

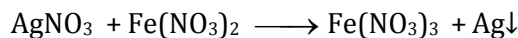
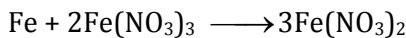
**Câu 13.** X là kim loại phản ứng được với dung dịch  $\text{H}_2\text{SO}_4$  loãng, Y là kim loại tác dụng được với dung dịch  $\text{Fe}(\text{NO}_3)_3$ . Hai kim loại X, Y lần lượt là (biết thứ tự trong dãy thế điện hoá:  $\text{Fe}^{3+}/\text{Fe}^{2+}$  đứng trước  $\text{Ag}^+/\text{Ag}$ )

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

**Câu 14.** Thứ tự một số cặp oxi hoá - khử trong dãy điện hoá như sau:  $\text{Mg}^{2+}/\text{Mg}$ ;  $\text{Fe}^{2+}/\text{Fe}$ ;  $\text{Cu}^{2+}/\text{Cu}$ ;  $\text{Fe}^{3+}/\text{Fe}^{2+}$ ;  $\text{Ag}^+/\text{Ag}$ . Dãy chỉ gồm các chất, ion tác dụng được với ion  $\text{Fe}^{3+}$  trong dung dịch là:

- A. Fe, Cu,  $\text{Ag}^+$ .                      B. Mg,  $\text{Fe}^{2+}$ , Ag.                      C. Mg, Cu,  $\text{Cu}^{2+}$ .                      D. Mg, Fe, Cu.

**Câu 15.** Cho các phản ứng sau:



Dãy sắp xếp theo thứ tự tăng dần tính oxi hoá của các ion kim loại là:

- A.**  $\text{Fe}^{2+}, \text{Ag}^+, \text{Fe}^{3+}$ .      **B.**  $\text{Ag}^+, \text{Fe}^{2+}, \text{Fe}^{3+}$ .      **C.**  $\text{Fe}^{2+}, \text{Fe}^{3+}, \text{Ag}^+$ .      **D.**  $\text{Ag}^+, \text{Fe}^{3+}, \text{Fe}^{2+}$ .

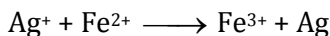
**Câu 16.** Cho các cặp oxi hoá - khử được sắp xếp theo chiều tăng dần tính oxi hoá của dạng oxi hóa như sau:  $\text{Fe}^{2+}/\text{Fe}$ ,  $\text{Cu}^{2+}/\text{Cu}$ ,  $\text{Fe}^{3+}/\text{Fe}^{2+}$ . Phát biểu nào sau đây là đúng?

- A.**  $\text{Fe}^{2+}$  oxi hóa được Cu thành  $\text{Cu}^{2+}$ .      **B.**  $\text{Cu}^{2+}$  oxi hoá được  $\text{Fe}^{2+}$  thành  $\text{Fe}^{3+}$ .  
**C.**  $\text{Fe}^{3+}$  oxi hóa được Cu thành  $\text{Cu}^{2+}$ .      **D.** Cu khử được  $\text{Fe}^{2+}$  thành Fe.

## HƯỚNG DẪN GIẢI

**Câu 6.**

A đúng vì:  $\text{Zn} + \text{Fe}^{2+} \longrightarrow \text{Zn}^{2+} + \text{Fe}$



B sai vì Ag không phản ứng được với  $\text{Fe}^{2+}$

C sai vì Ag,  $\text{Fe}^{3+}$  không phản ứng được với  $\text{Fe}^{2+}$

D sai vì  $\text{Cu}^{2+}$  không phản ứng được với  $\text{Fe}^{2+}$

→ **Đáp án A**

**Câu 7.**

A đúng vì thứ tự cặp oxi hóa - khử:  $\frac{\text{Fe}^{2+}}{\text{Fe}}; \frac{\text{H}^+}{\text{H}}; \frac{\text{Cu}^{2+}}{\text{Cu}}; \frac{\text{Ag}^+}{\text{Ag}}$

B đúng vì:  $\text{Fe} + \text{Cu}^{2+} \longrightarrow \text{Fe}^{2+} + \text{Cu}\downarrow$

C sai vì  $\text{Fe}^{2+}$  không phản ứng với Cu.

D đúng vì: Thứ tự cặp oxi hóa - khử:  $\frac{\text{Cu}^{2+}}{\text{Cu}}; \frac{\text{Fe}^{3+}}{\text{Fe}}$

→ **Đáp án C**

**Câu 8.**

A sai vì theo phản ứng (2)  $\text{Y}^{2+}$  là sản phẩm còn  $\text{X}^{2+}$  là chất phản ứng. Mà sản phẩm luôn có tính oxi hóa yếu hơn chất phản ứng.

B sai vì trong phản ứng (2) X và  $\text{Y}^{2+}$  là sản phẩm không phản ứng với nhau.

C sai vì phản ứng (2) X là sản phẩm, Y là chất phản ứng → Chất phản ứng luôn có tính khử mạnh hơn sản phẩm.

D đúng vì trong phản ứng (1):  $\text{Y}^{3+}$  là ban đầu,  $\text{X}^{2+}$  là sản phẩm.

→ **Đáp án D**

**Câu 9.**

Phương trình (1)  $\rightarrow$   $\text{Ag}^+$  có tính oxi hóa mạnh hơn  $\text{Fe}^{3+}$

Phương trình (2)  $\rightarrow$   $\text{H}^+$  có tính oxi hóa mạnh hơn  $\text{Mn}^{2+}$

Mà cặp  $\text{Fe}^{3+}/\text{Fe}^{2+}$  đứng sau cặp  $2\text{H}^+/\text{H}_2$  trong dãy điện hóa  $\rightarrow$   $\text{Fe}^{3+}$  tính oxi hóa mạnh hơn  $\text{H}^+$

$\rightarrow$  Dãy các ion theo chiều tăng dần tính oxi hóa:  $\text{Mn}^{2+} < \text{H}^+ < \text{Fe}^{3+} < \text{Ag}^+$

**$\rightarrow$  Đáp án A**

**Câu 10.**

Đúng vì thứ tự cặp oxi hóa – khử:  $\frac{\text{Fe}^{2+}}{\text{Fe}}; \frac{\text{Cu}^{2+}}{\text{Cu}}; \frac{\text{Fe}^{3+}}{\text{Fe}^{2+}}; \frac{\text{Ag}^+}{\text{Ag}}$

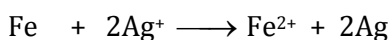
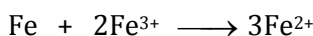
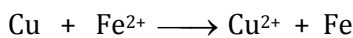
$\rightarrow$  Thứ tự tính oxi hóa giảm dần:  $\text{Ag}^+ > \text{Fe}^{3+} > \text{Cu}^{2+} > \text{Fe}^{2+}$

**$\rightarrow$  Đáp án D**

**Câu 11.**

Ta có các cặp oxi hóa – khử:  $\frac{\text{Fe}^{2+}}{\text{Fe}} \quad \frac{\text{Cu}^{2+}}{\text{Cu}} \quad \frac{\text{Fe}^{3+}}{\text{Fe}^{2+}} \quad \frac{\text{Ag}^+}{\text{Ag}}$

Các ion oxi hóa được Fe là  $\text{Cu}^{2+}, \text{Fe}^{3+}, \text{Ag}^+$ .



**$\rightarrow$  Đáp án A**

**Câu 12.**

Ta có dãy điện hóa:  $\frac{\text{Fe}^{2+}}{\text{Fe}} \quad \frac{\text{Ni}^{2+}}{\text{Ni}} \quad \frac{\text{Sn}^{2+}}{\text{Sn}} \quad \frac{\text{Cu}^{2+}}{\text{Cu}} \rightarrow \text{Cu}^{2+}$  có tính oxi hóa mạnh nhất

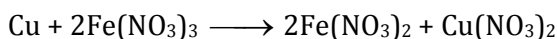
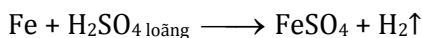
**$\rightarrow$  Đáp án B**

**Câu 13.**

X phản ứng được với dung dịch  $\text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow$  X đứng trước H trong dãy điện hóa  $\rightarrow$  Loại đáp án B vì có Cu, loại D vì có Ag

Y tác dụng được với  $\text{Fe}^{3+} \rightarrow$  Loại đáp án D

Đáp án A: X là Fe, Y là Cu



**$\rightarrow$  Đáp án A**

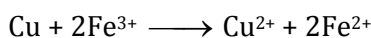
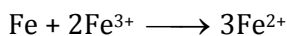
**Câu 14.**

A sai vì  $\text{Ag}^+$  không tác dụng với  $\text{Fe}^{3+}$ .

B sai vì Ag không tác dụng với  $\text{Fe}^{3+}$ .

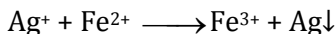
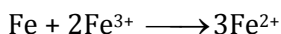
C sai vì  $\text{Cu}^{2+}$  không tác dụng với  $\text{Fe}^{3+}$ .

D đúng vì:  $3\text{Mg}_{\text{dư}} + 2\text{Fe}^{3+} \longrightarrow 3\text{Mg}^{2+} + 2\text{Fe}\downarrow$



**$\rightarrow$  Đáp án D**

**Câu 15.**



Sắp xếp các cặp oxi hóa – khử theo chiều tăng dần của thế điện cực:  $\frac{\text{Fe}^{2+}}{\text{Fe}} \quad \frac{\text{Fe}^{3+}}{\text{Fe}^{2+}} \quad \frac{\text{Ag}^+}{\text{Ag}}$

Tính oxi hóa tăng dần của các ion:  $\text{Fe}^{2+} < \text{Fe}^{3+} < \text{Ag}^+$

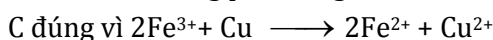
→ **Đáp án C**

**Câu 16.**

A sai vì  $\text{Fe}^{2+}$  không phản ứng với Cu.

B sai vì  $\text{Cu}^{2+}$  không phản ứng với  $\text{Fe}^{2+}$ .

D sai vì Cu không phản ứng với  $\text{Fe}^{2+}$ .



→ **Đáp án C**

**DẠNG 2: Lí thuyết phản ứng đặc trưng của kim loại**

❖ **Tính chất đặc trưng của kim loại là tính khử**

- Phản ứng với phi kim :  $\text{O}_2$ ; S,  $\text{Cl}_2$  ...
- Phản ứng với dung dịch axit
- Phản ứng với dung dịch muối

**Chú ý :** Các kim loại Na, K, Ba, Ca + dung dịch muối xảy ra hai giai đoạn

Giai đoạn 1: Kim loại +  $\text{H}_2\text{O} \longrightarrow$  dung dịch Bazơ +  $\text{H}_2$

Giai đoạn 2: Dung dịch Bazơ + dung dịch muối  $\longrightarrow$

- Xem mindmap và hệ thống lí thuyết để nắm rõ tính chất, điều kiện các phản ứng.
- Nhớ và hiểu được sự sắp xếp dãy điện hóa

**Bài tập mẫu**

🔗 **Cơ bản**

**Câu 17.** Kim loại nào sau đây không tác dụng với dung dịch  $\text{H}_2\text{SO}_4$  loãng?

A. Cu.

B. Na.

C. Mg.

D. Al.

**Hướng dẫn giải**

A đúng vì SGK 12NC trang 210.

B, C, D sai vì Na, Mg, Al đứng trước  $\text{H}_2$  trong dãy hoạt động hóa học → Tác dụng với axit

→ **Đáp án A**

**Câu 18.** Cặp chất **không** xảy ra phản ứng hoá học là

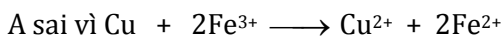
A. Cu + dung dịch  $\text{FeCl}_3$ .

B. Fe + dung dịch HCl.

C. Fe + dung dịch  $\text{FeCl}_3$ .

D. Cu + dung dịch  $\text{FeCl}_2$ .

**Hướng dẫn giải**



D đúng vì trong dãy điện hóa  $\text{Fe}^{2+}/\text{Fe}$  đứng trước  $\text{Cu}^{2+}/\text{Cu} \rightarrow$  Cu không tác dụng được với dung dịch  $\text{Fe}^{2+}$

→ **Đáp án D**

## CHƯƠNG VI: ĐẠI CƯƠNG VỀ KIM LOẠI

**Câu 19.** Dãy gồm các kim loại đều tác dụng được với dung dịch HCl nhưng không tác dụng với dung dịch  $\text{HNO}_3$  đặc, nguội là:

A. Cu, Fe, Al.

B. Fe, Al, Cr.

C. Cu, Pb, Ag.

D. Fe, Mg, Al.

### Hướng dẫn giải

A sai vì Cu không phản ứng với HCl, phản ứng với  $\text{HNO}_3$  đặc, nguội

B đúng vì Fe, Al, Cr đều phản ứng với HCl nhưng bị thụ động hóa trong  $\text{HNO}_3$  đặc nguội

C sai vì Ag, Cu không phản ứng với HCl và phản ứng với  $\text{HNO}_3$  đặc, nguội

D sai vì Mg phản ứng với  $\text{HNO}_3$  đặc, nguội

→ **Đáp án B**

### ♥ Vận dụng

**Câu 20.** Cho bột Fe vào dung dịch gồm  $\text{AgNO}_3$  và  $\text{Cu(NO}_3)_2$ . Sau khi các phản ứng xảy ra hoàn toàn, thu được dung dịch X gồm hai muối và chất rắn Y gồm hai kim loại. Hai muối trong X và hai kim loại trong Y lần lượt là:

A.  $\text{Fe(NO}_3)_2$ ;  $\text{Fe(NO}_3)_3$  và Cu; Ag.

B.  $\text{Cu(NO}_3)_2$ ;  $\text{Fe(NO}_3)_2$  và Cu; Fe.

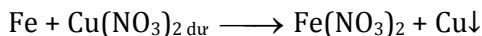
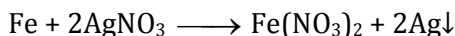
C.  $\text{Cu(NO}_3)_2$ ;  $\text{Fe(NO}_3)_2$  và Ag; Cu.

D.  $\text{Cu(NO}_3)_2$ ;  $\text{AgNO}_3$  và Cu; Ag.

### Hướng dẫn giải

Y gồm hai kim loại có tính khử yếu nhất: Ag, Cu

X gồm hai muối của kim loại có tính khử mạnh nhất:  $\text{Fe(NO}_3)_2$ ,  $\text{Cu(NO}_3)_2$ , không có muối  $\text{Fe(NO}_3)_3$  vì do có Cu



→ **Đáp án C**

**Câu 21.** Cho hỗn hợp gồm Fe và Mg vào dung dịch  $\text{AgNO}_3$ , khi các phản ứng xảy ra hoàn toàn thu được dung dịch X (gồm hai muối) và chất rắn Y (gồm hai kim loại). Hai muối trong X là

A.  $\text{Mg(NO}_3)_2$  và  $\text{Fe(NO}_3)_2$ .

B.  $\text{Fe(NO}_3)_3$  và  $\text{Mg(NO}_3)_2$ .

C.  $\text{AgNO}_3$  và  $\text{Mg(NO}_3)_2$ .

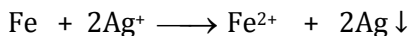
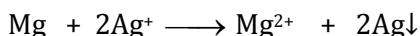
D.  $\text{Fe(NO}_3)_2$  và  $\text{AgNO}_3$ .

### Hướng dẫn giải

Chất rắn Y gồm hai kim loại có tính khử yếu nhất là: Ag, Fe

Dung dịch X gồm hai muối của kim loại có tính khử mạnh nhất, mà Fe dư

→ Hai muối trong X là  $\text{Mg(NO}_3)_2$  và  $\text{Fe(NO}_3)_2$ .



→ **Đáp án A**

## BÀI TẬP TỰ LUYỆN

**Câu 22.** Cho kim loại M tác dụng với Clorua 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. Zn.

C. Al.

D. Fe.



## CHƯƠNG VI: ĐẠI CƯƠNG VỀ KIM LOẠI

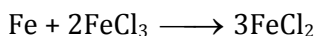
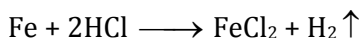
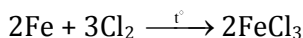
- Câu 23.** Các chất vừa tác dụng được với dung dịch HCl vừa tác dụng được với dung dịch AgNO<sub>3</sub> là:  
A. MgO, Na, Ba.      B. Zn, Ni, Sn.      C. Zn, Cu, Fe.      D. CuO, Al, Mg.
- Câu 24.** Kim loại M phản ứng được với: dung dịch HCl, dung dịch Cu(NO<sub>3</sub>)<sub>2</sub>, dung dịch HNO<sub>3</sub> (đặc, nguội). Kim loại M là  
A. Al.      B. Zn.      C. Fe.      D. Ag.
- Câu 25.** Cho hỗn hợp bột Al, Fe vào dung dịch chứa Cu(NO<sub>3</sub>)<sub>2</sub> và AgNO<sub>3</sub>. Sau khi các phản ứng xảy ra hoàn toàn, thu được hỗn hợp rắn gồm ba kim loại là:  
A. Fe, Cu, Ag.      B. Al, Cu, Ag.      C. Al, Fe, Cu.      D. Al, Fe, Ag.
- Câu 26.** Cho hỗn hợp gồm Fe và Zn vào dung dịch AgNO<sub>3</sub> đến khi các phản ứng xảy ra hoàn toàn, thu được dung dịch X gồm hai muối và chất rắn Y gồm hai kim loại. Hai muối trong X là  
A. Fe(NO<sub>3</sub>)<sub>3</sub> và Zn(NO<sub>3</sub>)<sub>2</sub>.      B. Zn(NO<sub>3</sub>)<sub>2</sub> và Fe(NO<sub>3</sub>)<sub>2</sub>.  
C. AgNO<sub>3</sub> và Zn(NO<sub>3</sub>)<sub>2</sub>.      D. Fe(NO<sub>3</sub>)<sub>2</sub> và AgNO<sub>3</sub>.
- Câu 27.** Cho bột Fe vào dung dịch AgNO<sub>3</sub> dư, sau khi phản ứng xảy ra hoàn toàn, thu được dung dịch gồm các chất tan:  
A. Fe(NO<sub>3</sub>)<sub>2</sub>, AgNO<sub>3</sub>, Fe(NO<sub>3</sub>)<sub>3</sub>.      B. Fe(NO<sub>3</sub>)<sub>2</sub>, AgNO<sub>3</sub>.  
C. Fe(NO<sub>3</sub>)<sub>3</sub>, AgNO<sub>3</sub>.      D. Fe(NO<sub>3</sub>)<sub>2</sub>, Fe(NO<sub>3</sub>)<sub>3</sub>.
- Câu 28.** Dãy nào sau đây chỉ gồm các chất vừa tác dụng được với dung dịch HCl, vừa tác dụng được với dung dịch AgNO<sub>3</sub>?  
A. Fe, Ni, Sn.      B. Al, Fe, CuO.      C. Zn, Cu, Mg.      D. Hg, Na, Ca.
- Câu 29.** Kim loại Ni đều phản ứng được với các dung dịch nào sau đây?  
A. MgSO<sub>4</sub>, CuSO<sub>4</sub>.      B. NaCl, AlCl<sub>3</sub>.      C. CuSO<sub>4</sub>, AgNO<sub>3</sub>.      D. AgNO<sub>3</sub>, NaCl.
- Câu 30.** Cho kim loại M phản ứng với Cl<sub>2</sub>, thu được muối X. Cho M tác dụng với dung dịch HCl, thu được muối Y. Cho Cl<sub>2</sub> tác dụng với dung dịch muối Y thu được muối X. Kim loại M là  
A. Fe      B. Al      C. Zn      D. Mg

## HƯỚNG DẪN GIẢI

### Câu 22.

Vì muối X và Y đều là muối Cl của kim loại M → M có 2 hoá trị → M là Fe

Phương trình phản ứng:



→ **Đáp án D**

### Câu 23.

A sai vì MgO không tác dụng với AgNO<sub>3</sub>.

C sai vì Cu không tác dụng với HCl.

D sai vì CuO không tác dụng với AgNO<sub>3</sub>.

B đúng vì Zn, Ni, Sn đứng trước H<sub>2</sub> và Ag trong dãy điện hóa.

→ **Đáp án B**

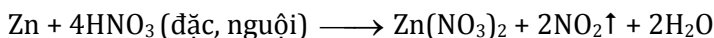
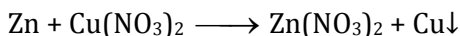
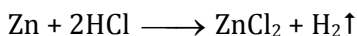
### Câu 24.

M phản ứng với dung dịch HCl → loại D

M không phản ứng với dung dịch HNO<sub>3</sub> đặc nguội → loại A và C

→ đáp án B đúng. Kim loại M là Zn

Phương trình phản ứng:



→ **Đáp án B**

### Câu 25.

Thứ tự các chất trong dãy điện hóa:  $\frac{\text{Al}^{3+}}{\text{Al}}; \frac{\text{Fe}^{2+}}{\text{Fe}}; \frac{\text{Cu}^{2+}}{\text{Cu}}; \frac{\text{Fe}^{3+}}{\text{Fe}^{2+}}; \frac{\text{Ag}^+}{\text{Ag}}$

Hỗn hợp rắn gồm 3 kim loại là 3 kim loại có tính khử yếu nhất: Ag, Cu, Fe

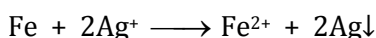
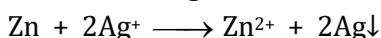
→ **Đáp án A**

### Câu 26.

Chất rắn Y gồm hai kim loại có tính khử yếu nhất là: Ag, Fe

Dung dịch X gồm hai muối của kim loại có tính khử mạnh nhất, mà Fe dư

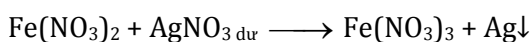
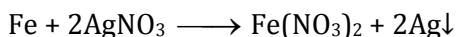
→ 2 muối trong X là Zn(NO<sub>3</sub>)<sub>2</sub> và Fe(NO<sub>3</sub>)<sub>2</sub>.



→ **Đáp án B**

### Câu 27.

C đúng vì



→ Dung dịch sau phản ứng gồm: Fe(NO<sub>3</sub>)<sub>3</sub>, AgNO<sub>3</sub>

→ **Đáp án C**

### Câu 28.

A đúng vì Fe, Ni, Sn đứng trước H<sub>2</sub> và Ag trong dãy điện hóa.

B sai vì CuO không tác dụng được với AgNO<sub>3</sub>.

C sai vì Cu không tác dụng được với HCl.

D sai vì Hg không tác dụng được với HCl.

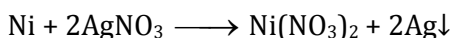
→ **Đáp án A**

### Câu 29.

A sai vì: Ni không phản ứng với MgSO<sub>4</sub>

B sai vì Ni không phản ứng với NaCl, AlCl<sub>3</sub>

C đúng vì  $\text{Ni} + \text{CuSO}_4 \longrightarrow \text{NiSO}_4 + \text{Cu} \downarrow$

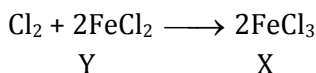
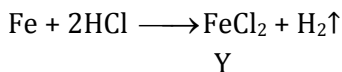
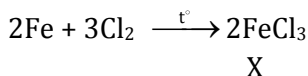


D sai vì: Ni không phản ứng với NaCl

→ **Đáp án C**

**Câu 30.**

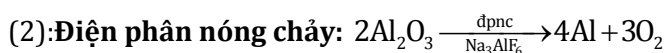
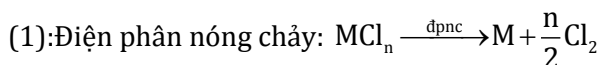
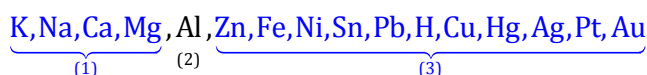
Nhận xét: X và Y đều là 2 muối clorua của kim loại M → M có nhiều hóa trị → M là Fe



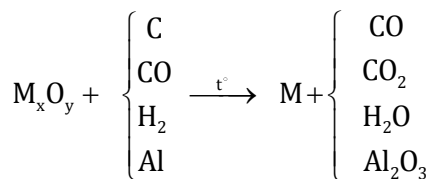
→ Đáp án A

**Dạng 3: Lí thuyết điều chế kim loại**

Nắm được nguyên tắc và các phương pháp điều chế kim loại IA, IIA, Al, Fe, Cu ....



(3): Điện phân dung dịch, thủy luyện, nhiệt luyện



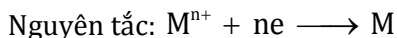
**Bài tập mẫu**

**Cơ bản**

**Câu 31.** Nguyên tắc chung được dùng để điều chế kim loại là

- A. Cho hợp chất chứa ion kim loại tác dụng với chất khử.
- B. Oxi hoá ion kim loại trong hợp chất thành nguyên tử kim loại.
- C. Khử ion kim loại trong hợp chất thành nguyên tử kim loại.
- D. Cho hợp chất chứa ion kim loại tác dụng với chất oxi hoá.

**Hướng dẫn giải**



→ Đáp án C

**Câu 32.** Phản ứng nào sau đây là phản ứng điều chế kim loại bằng phương pháp nhiệt luyện

- A.  $\text{Mg} + \text{FeSO}_4 \longrightarrow \text{MgSO}_4 + \text{Fe} \downarrow$
- B.  $\text{CO} + \text{CuO} \xrightarrow{t^\circ} \text{Cu} + \text{CO}_2$
- C.  $\text{CuCl}_2 \xrightarrow{\text{đpdd}} \text{Cu} + \text{Cl}_2$
- D.  $2\text{Al}_2\text{O}_3 \xrightarrow{\text{đpnc}} 4\text{Al} + 3\text{O}_2$

**Hướng dẫn giải**

## CHƯƠNG VI: ĐẠI CƯƠNG VỀ KIM LOẠI

A: Phương pháp thủy luyện

B: Phương pháp nhiệt luyện

C, D: Phương pháp điện phân

→ **Đáp án B**

**Câu 33.** Dãy các kim loại đều có thể được điều chế bằng phương pháp điện phân dung dịch muối của chúng là:

A. Fe, Cu, Ag.

B. Mg, Zn, Cu.

C. Al, Fe, Cr.

D. Ba, Ag, Au.

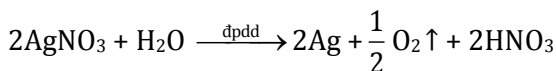
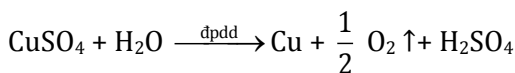
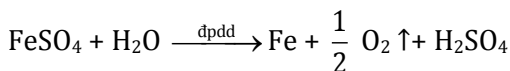
**Hướng dẫn giải**

Phương pháp điện phân dung dịch để điều chế các kim loại trung bình, yếu.

→ B sai vì loại Mg.

C sai vì loại Al

D sai vì loại Ba



→ **Đáp án A**

♥ **Vận dụng**

**Câu 34.** Cho khí CO (dư) đi vào ống sứ nung nóng đựng hỗn hợp X gồm  $\text{Al}_2\text{O}_3$ , MgO,  $\text{Fe}_3\text{O}_4$ , CuO thu được chất rắn Y. Cho Y vào dung dịch NaOH (dư), khuấy kỹ, thấy còn lại phần không tan Z. Giả sử các phản ứng xảy ra hoàn toàn. Phần không tan Z gồm

A. MgO, Fe, Cu.

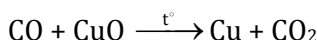
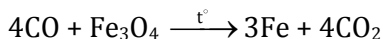
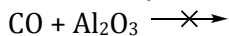
B. Mg, Fe, Cu.

C. MgO,  $\text{Fe}_3\text{O}_4$ , Cu.

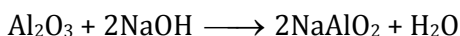
D. Mg, Al, Fe, Cu.

**Hướng dẫn giải**

CO khử được các oxit của kim loại đứng sau Al trong dãy hoạt động hoá học.



→ Hỗn hợp Y:  $\text{Al}_2\text{O}_3$ , MgO, Cu, Fe



→ Hỗn hợp Z: MgO, Fe, Cu

→ **Đáp án A**

**Câu 35.** Để thu được  $\text{Al}_2\text{O}_3$  từ hỗn hợp  $\text{Al}_2\text{O}_3$  và  $\text{Fe}_2\text{O}_3$ , người ta lần lượt:

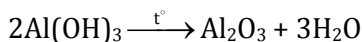
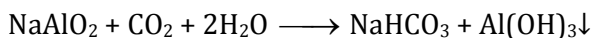
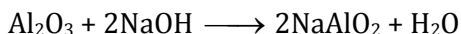
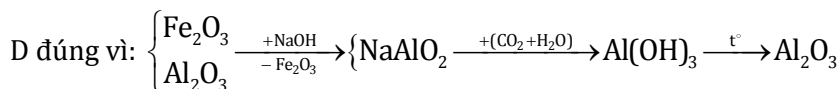
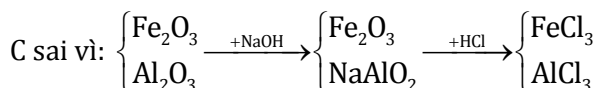
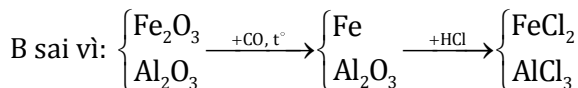
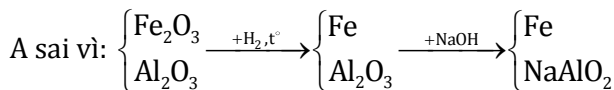
A. Dùng khí  $\text{H}_2$  ở nhiệt độ cao, dung dịch NaOH (dư).

B. Dùng khí CO ở nhiệt độ cao, dung dịch HCl (dư).

C. Dùng dung dịch NaOH (dư), dung dịch HCl (dư), rồi nung nóng.

D. Dùng dung dịch NaOH (dư), khí  $\text{CO}_2$  (dư), rồi nung nóng.

**Hướng dẫn giải**



→ Đáp án D

## BÀI TẬP TỰ LUYỆN

**Câu 36.** Để khử ion  $\text{Cu}^{2+}$  trong dung dịch  $\text{CuSO}_4$  có thể dùng kim loại

- A. Fe.                      B. Na.                      C. K.                      D. Ba.

**Câu 37.** Để khử ion  $\text{Fe}^{3+}$  trong dung dịch thành ion  $\text{Fe}^{2+}$  có thể dùng một lượng dư

- A. Kim loại Mg.                      B. Kim loại Cu.                      C. Kim loại Ba.                      D. Kim loại Ag.

**Câu 38.** Cho luồng khí  $\text{H}_2$  (dư) qua hỗn hợp các oxit  $\text{CuO}$ ,  $\text{Fe}_2\text{O}_3$ ,  $\text{ZnO}$ ,  $\text{MgO}$  nung ở nhiệt độ cao. Sau phản ứng hỗn hợp rắn còn lại là:

- A. Cu, FeO, ZnO, MgO.                      B. Cu, Fe, Zn, Mg.                      C. Cu, Fe, Zn, MgO.                      D. Cu, Fe, ZnO, MgO.

**Câu 39.** Hai kim loại có thể được điều chế bằng phương pháp điện phân dung dịch là

- A. Al và Mg.                      B. Na và Fe.                      C. Cu và Ag.                      D. Mg và Zn.

**Câu 40.** Dãy gồm các kim loại được điều chế trong công nghiệp bằng phương pháp điện phân chất nóng chảy của chúng là:

- A. Fe, Ca, Al.                      B. Na, Ca, Al.                      C. Na, Cu, Al.                      D. Na, Ca, Zn.

**Câu 41.** Dãy các kim loại đều có thể được điều chế bằng phương pháp điện phân dung dịch muối (với điện cực trơ) là:

- A. Ni, Cu, Ag.                      B. Ca, Zn, Cu.                      C. Li, Ag, Sn.                      D. Al, Fe, Cr.

**Câu 42.** Dãy gồm các oxit đều bị Al khử ở nhiệt độ cao là:

- A. FeO, MgO, CuO.                      B. PbO,  $\text{K}_2\text{O}$ , SnO.                      C.  $\text{Fe}_3\text{O}_4$ , SnO, BaO.                      D. FeO, CuO,  $\text{Cr}_2\text{O}_3$

**Câu 43.** Kim loại M có thể được điều chế bằng cách khử ion của nó trong oxit bởi khí  $\text{H}_2$  ở nhiệt độ cao. Mặt khác, kim loại M khử được ion  $\text{H}^+$  trong dung dịch axit loãng thành  $\text{H}_2$ . Kim loại M là

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

**Câu 44.** Trường hợp nào sau đây tạo ra kim loại?

- A. Đốt  $\text{FeS}_2$  trong oxi dư.  
B. Nung hỗn hợp quặng apatit, đá xà vân và than cốc trong lò đứng.  
C. Đốt  $\text{Ag}_2\text{S}$  trong oxi dư.  
D. Nung hỗn hợp quặng photphorit, cát và than cốc trong lò điện.

**Câu 45.** Kim loại nào sau đây điều chế được bằng phương pháp thủy luyện?

- A. Mg.                      B. Ca.                      C. Cu.                      D. K.

**Câu 46.** Cho sơ đồ phản ứng:  $\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3 \rightarrow \text{X} \rightarrow \text{Y} \rightarrow \text{Al}$ .

Trong sơ đồ trên, mỗi mũi tên là một phản ứng, các chất X, Y lần lượt là những chất nào sau đây?

A.  $\text{NaAlO}_2$  và  $\text{Al}(\text{OH})_3$ .

B.  $\text{Al}(\text{OH})_3$  và  $\text{NaAlO}_2$ .

C.  $\text{Al}_2\text{O}_3$  và  $\text{Al}(\text{OH})_3$ .

D.  $\text{Al}(\text{OH})_3$  và  $\text{Al}_2\text{O}_3$ .

## HƯỚNG DẪN GIẢI

**Câu 36:**

A đúng vì:  $\text{Fe} + \text{CuSO}_4 \longrightarrow \text{FeSO}_4 + \text{Cu} \downarrow$

B sai vì:  $\begin{cases} 2\text{Na} + 2\text{H}_2\text{O} \longrightarrow 2\text{NaOH} + \text{H}_2 \uparrow \\ 2\text{NaOH} + \text{CuSO}_4 \longrightarrow \text{Na}_2\text{SO}_4 + \text{Cu}(\text{OH})_2 \downarrow \end{cases}$

C sai vì:  $\begin{cases} 2\text{K} + 2\text{H}_2\text{O} \longrightarrow 2\text{KOH} + \text{H}_2 \uparrow \\ 2\text{KOH} + \text{CuSO}_4 \longrightarrow \text{K}_2\text{SO}_4 + \text{Cu}(\text{OH})_2 \downarrow \end{cases}$

D sai vì:  $\begin{cases} \text{Ba} + 2\text{H}_2\text{O} \longrightarrow \text{Ba}(\text{OH})_2 + \text{H}_2 \uparrow \\ \text{Ba}(\text{OH})_2 + \text{CuSO}_4 \longrightarrow \text{BaSO}_4 + \text{Cu}(\text{OH})_2 \downarrow \end{cases}$

→ **Đáp án A**

**Câu 37:**

A sai vì:  $3\text{Mg}_{\text{dur}} + 2\text{Fe}^{3+} \longrightarrow 2\text{Fe} \downarrow + 3\text{Mg}^{2+}$

B đúng vì:  $\text{Cu}_{\text{dur}} + 2\text{Fe}^{3+} \longrightarrow 2\text{Fe}^{2+} + \text{Cu}^{2+}$

C sai vì:  $\begin{cases} \text{Ba} + 2\text{H}_2\text{O} \longrightarrow \text{Ba}(\text{OH})_2 + \text{H}_2 \uparrow \\ 3\text{OH}^- + \text{Fe}^{3+} \longrightarrow \text{Fe}(\text{OH})_3 \downarrow \end{cases}$

D sai vì:  $\text{Ag} + \text{Fe}^{3+} \nrightarrow$

→ **Đáp án B**

**Câu 38:**

$\text{H}_2$  khử được các oxit của kim loại đứng sau Al trong dãy hoạt động hoá học.

$\text{H}_2 + \text{CuO} \xrightarrow{\text{t}^\circ} \text{Cu} + \text{H}_2\text{O}$

$3\text{H}_2 + \text{Fe}_2\text{O}_3 \xrightarrow{\text{t}^\circ} 2\text{Fe} + 3\text{H}_2\text{O}$

$\text{H}_2 + \text{ZnO} \xrightarrow{\text{t}^\circ} \text{Zn} + \text{H}_2\text{O}$

$\text{H}_2 + \text{MgO} \nrightarrow$

→ Hỗn hợp rắn gồm: Cu, Fe, Zn, MgO

→ **Đáp án C**

**Câu 39:**

Phương pháp điện phân dung dịch để điều chế các kim loại trung bình, yếu.

$\text{CuSO}_4 + \text{H}_2\text{O} \xrightarrow{\text{đpdd}} \text{Cu} \downarrow + \frac{1}{2} \text{O}_2 \uparrow + \text{H}_2\text{SO}_4$

$2\text{AgNO}_3 + \text{H}_2\text{O} \xrightarrow{\text{đpdd}} 2\text{Ag} \downarrow + \frac{1}{2} \text{O}_2 \uparrow + 2\text{HNO}_3$

→ **Đáp án C**

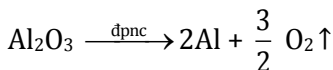
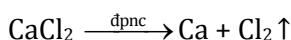
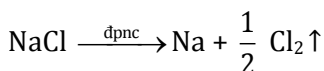
### Câu 40:

Phương pháp điện phân nóng chảy thường dùng để điều chế kim loại nhóm IA, IIA, Al

→ A sai vì loại Fe

C sai vì loại Cu

D sai vì loại Zn



→ Đáp án B

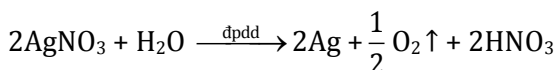
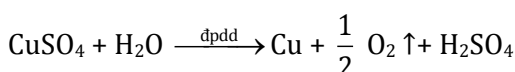
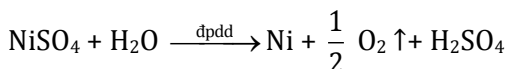
### Câu 41:

Phương pháp điện phân dung dịch để điều chế các kim loại trung bình, yếu.

→ B sai vì loại Ca.

C sai vì loại Li

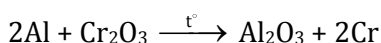
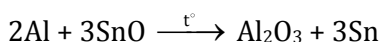
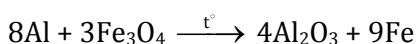
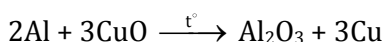
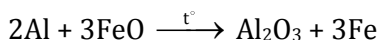
D sai vì loại Al



→ Đáp án A

### Câu 42:

Al khử được các oxit kim loại đứng sau Al trong dãy hoạt động hoá học: FeO, CuO, Fe<sub>3</sub>O<sub>4</sub>, SnO, Cr<sub>2</sub>O<sub>3</sub>, PbO



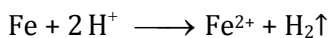
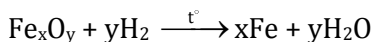
→ Đáp án D

### Câu 43:

M điều chế bằng cách khử ion của nó trong oxit bằng H<sub>2</sub> → Loại B, D

M khử được ion H<sup>+</sup> → Loại A

→ M là Fe



→ Đáp án C



**Câu 44:**

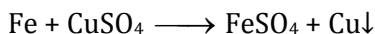
- A.  $4\text{FeS}_2 + 11\text{O}_2 \xrightarrow{t^\circ} 2\text{Fe}_2\text{O}_3 + 8\text{SO}_2$   
 B.  $\text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2 + \text{MgSiO}_3 \xrightarrow{t^\circ} \text{Phân lân nung chảy}$   
 C.  $\text{Ag}_2\text{S} + \text{O}_2 \xrightarrow{t^\circ} 2\text{Ag} + \text{SO}_2$   
 D.  $\text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2 + 3\text{SiO}_2 + 5\text{C} \xrightarrow{t^\circ} 3\text{CaSiO}_3 + 2\text{P} + 5\text{CO}$

→ **Đáp án C**

**Câu 45:**

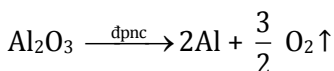
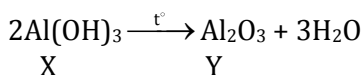
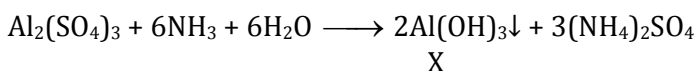
Phương pháp thủy luyện điều chế các kim loại trung bình và yếu sau Zn

→ kim loại là Cu



→ **Đáp án C**

**Câu 46:**



→ **Đáp án D**

## DẠNG 4: Lí thuyết ăn mòn kim loại và chống ăn mòn kim loại

### Điều kiện xảy ra ăn mòn điện hóa học:

- Các điện cực khác nhau về bản chất.
- Các điện cực tiếp xúc trực tiếp hoặc gián tiếp.
- Các điện cực cùng tiếp xúc với dung dịch điện ly.

### Bảo vệ kim loại:

- ✓ Phương pháp bảo vệ bề mặt: sơn, mạ, bôi dầu mỡ...
- ✓ Phương pháp điện hóa: dùng kim loại mạnh hơn làm vật hi sinh.

## Bài tập mẫu

### ✎ Cơ bản

**Câu 47.** Cho lá Al vào dung dịch HCl, có khí thoát ra. Thêm vài giọt dung dịch  $\text{CuSO}_4$  vào thì

- A. phản ứng ngừng lại  
 B. tốc độ thoát khí không đổi  
 C. tốc độ thoát khí giảm  
 D. tốc độ thoát khí tăng

### Hướng dẫn giải

Khi thêm vài giọt  $\text{CuSO}_4$  vào dung dịch sẽ hình thành cặp pin điện hóa Al-Cu làm cho khí thoát ra nhanh hơn

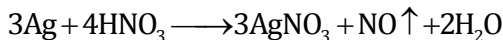
→ **Đáp án D**

**Câu 48.** Trường hợp nào sau đây xảy ra ăn mòn điện hoá?

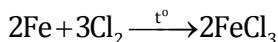
- A. Sợi dây bạc nhúng trong dung dịch  $\text{HNO}_3$ .
- B. Đốt lá sắt trong khí  $\text{Cl}_2$ .
- C. Thanh nhôm nhúng trong dung dịch  $\text{H}_2\text{SO}_4$  loãng.
- D. Thanh kẽm nhúng trong dung dịch  $\text{CuSO}_4$ .

**Hướng dẫn giải**

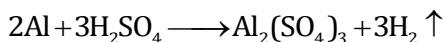
A sai vì là ăn mòn hóa học, không hình thành hai điện cực mới



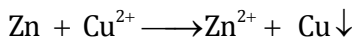
B sai vì ăn mòn hóa học:



C sai vì ăn mòn hóa học, không hình thành hai điện cực mới



D đúng vì hình thành điện cực Zn và Cu. Hai điện cực tiếp xúc với nhau và tiếp xúc với dung dịch điện ly là muối  $\text{Zn}^{2+}$  và  $\text{Cu}^{2+}$



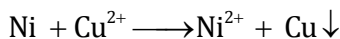
**→ Đáp án D**

**Câu 49.** Có 4 dung dịch riêng biệt:  $\text{CuSO}_4$ ,  $\text{ZnCl}_2$ ,  $\text{FeCl}_3$ ,  $\text{AgNO}_3$ . Nhúng vào mỗi dung dịch một thanh Ni. Số trường hợp xuất hiện ăn mòn điện hoá là

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

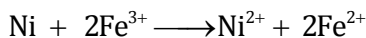
**Hướng dẫn giải**

$\text{CuSO}_4$ : Ăn mòn điện hóa vì hình thành hai điện cực Ni và Cu. Hai điện cực tiếp xúc với nhau và tiếp xúc với dung dịch điện ly là muối  $\text{Ni}^{2+}$  và  $\text{Cu}^{2+}$

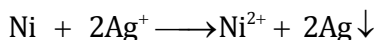


$\text{-ZnCl}_2$ : Không xảy ra ăn mòn do không có phản ứng

$\text{-FeCl}_3$ : Không xảy ra ăn mòn điện hóa vì không hình thành điện cực mới (không tạo ra Ni)



$\text{-AgNO}_3$ : Ăn mòn điện hóa vì hình thành điện cực Ni và Ag. Hai điện cực tiếp xúc với nhau và tiếp xúc với dung dịch điện ly là muối  $\text{Ni}^{2+}$  và  $\text{Ag}^+$



**→ Đáp án D**

**BÀI TẬP TỰ LUYỆN**

**Câu 50.** Có 4 dung dịch riêng biệt: a)  $\text{HCl}$ , b)  $\text{CuCl}_2$ , c)  $\text{FeCl}_3$ , d)  $\text{HCl}$  có lẫn  $\text{CuCl}_2$ . Nhúng vào mỗi dung dịch một thanh Fe nguyên chất. Số trường hợp xuất hiện ăn mòn điện hoá là

- A. 0.
- B. 1.
- C. 2.
- D. 3.

**Câu 51.** Cho các hợp kim sau: Cu-Fe (I); Zn-Fe (II); Fe-C (III); Sn-Fe (IV). Khi tiếp xúc với dung dịch chất điện li thì các hợp kim mà trong đó Fe đều bị ăn mòn trước là:

- A. I, II và IV.
- B. I, II và III.
- C. I, III và IV.
- D. II, III và IV.

**Câu 52.** Cho các cặp kim loại nguyên chất tiếp xúc trực tiếp với nhau: Fe và Pb; Fe và Zn; Fe và Sn; Fe và Ni. Khi nhúng các cặp kim loại trên vào dung dịch axit, số cặp kim loại trong đó Fe bị phá huỷ trước là

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

**Câu 53.** Biết rằng ion  $\text{Pb}^{2+}$  trong dung dịch oxi hóa được Sn. Khi nhúng hai thanh kim loại Pb và Sn được nối với nhau bằng dây dẫn điện vào một dung dịch chất điện li thì:

- A. cả Pb và Sn đều bị ăn mòn điện hoá.                                      B. cả Pb và Sn đều không bị ăn mòn điện hoá.  
C. chỉ có Pb bị ăn mòn điện hoá.                                      D. chỉ có Sn bị ăn mòn điện hoá.

**Câu 54.** Tiến hành bốn thí nghiệm sau:

- Thí nghiệm 1: Nhúng thanh Fe vào dung dịch  $\text{FeCl}_3$ .
- Thí nghiệm 2: Nhúng thanh Fe vào dung dịch  $\text{CuSO}_4$ .
- Thí nghiệm 3: Nhúng thanh Cu vào dung dịch  $\text{FeCl}_3$ .
- Thí nghiệm 4: Cho thanh Fe tiếp xúc với thanh Cu rồi nhúng vào dung dịch HCl.

Số trường hợp xuất hiện ăn mòn điện hoá là

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

**Câu 55.** Nếu vật làm bằng hợp kim Fe-Zn bị ăn mòn điện hoá thì trong quá trình ăn mòn

- A. kẽm đóng vai trò catot và bị oxi hoá.                                      B. sắt đóng vai trò anot và bị oxi hoá.  
C. sắt đóng vai trò catot và ion  $\text{H}^+$  bị oxi hoá.                                      D. kẽm đóng vai trò anot và bị oxi hoá.

**Câu 56.** Tiến hành các thí nghiệm sau:

- (a) Cho lá Fe vào dung dịch gồm  $\text{CuSO}_4$  và  $\text{H}_2\text{SO}_4$  loãng.
- (b) Đốt dây Fe trong bình đựng khí  $\text{O}_2$ .
- (c) Cho lá Cu vào dung dịch gồm  $\text{Fe}(\text{NO}_3)_3$  và  $\text{HNO}_3$ .
- (d) Cho lá Zn vào dung dịch HCl.

Số thí nghiệm có xảy ra ăn mòn điện hóa là

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

**Câu 57.** Trường hợp nào sau đây, kim loại bị ăn mòn điện hóa học?

- A. Thép cacbon để trong không khí ẩm.                                      B. Đốt dây sắt trong khí oxi khô.  
C. Kim loại kẽm trong dung dịch HCl.                                      D. Kim loại sắt trong dung dịch  $\text{HNO}_3$  loãng.

**Câu 58.** Phát biểu nào dưới đây **không** đúng?

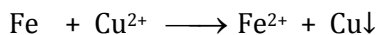
- A. Tính chất hóa học đặc trưng của kim loại là tính khử.  
B. Bản chất của ăn mòn kim loại là quá trình oxi hóa - khử.  
C. Ăn mòn hóa học phát sinh dòng điện.  
D. Nguyên tắc chung để điều chế kim loại là khử ion kim loại thành nguyên tử kim loại.

## HƯỚNG DẪN GIẢI

### Câu 50.

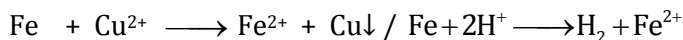
a) Ăn mòn hóa học vì không hình thành hai điện cực :  $\text{Fe} + 2\text{HCl} \longrightarrow \text{FeCl}_2 + \text{H}_2 \uparrow$

b) Ăn mòn điện hóa vì hình thành điện cực Fe và Cu. Hai điện cực tiếp xúc với nhau và tiếp xúc với dung dịch điện ly là muối  $\text{Fe}^{2+}$  và  $\text{Cu}^{2+}$



c) Ăn mòn hóa học vì không hình thành điện cực khác Fe:  $\text{Fe} + 2\text{FeCl}_3 \longrightarrow 3\text{FeCl}_2$

d) Ăn mòn điện hóa vì hình thành điện cực Fe và Cu. Hai điện cực tiếp xúc với nhau và tiếp xúc với dung dịch điện ly là muối  $\text{Fe}^{2+}$  và  $\text{Cu}^{2+}$



→ Đáp án C

### Câu 51.

Trong hợp kim, Fe bị ăn mòn trước thì Fe phải có tính khử mạnh hơn → (I), (III), (IV) thỏa mãn

→ Đáp án C

### Câu 52.

Fe bị phá hủy trước khi Fe có tính khử mạnh hơn kim loại còn lại trong cặp.

→ Số cặp kim loại thỏa mãn là: Fe và Pb, Fe và Sn, Fe và Ni

→ Đáp án D

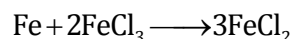
### Câu 53.

ion  $\text{Pb}^{2+}$  trong dung dịch oxi hóa được Sn → Sn có tính khử mạnh hơn Pb → Sn bị oxi hóa → Sn bị ăn mòn điện hóa :  $\text{Sn} + \text{Pb}^{2+} \longrightarrow \text{Sn}^{2+} + \text{Pb} \downarrow$

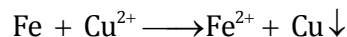
→ Đáp án D

### Câu 54.

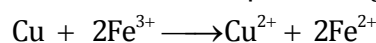
TN<sub>1</sub>: Ăn mòn hóa học vì không có hai điện cực



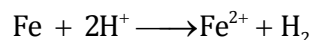
TN<sub>2</sub>: Ăn mòn điện hóa vì hình thành điện cực Fe và Cu. Hai điện cực tiếp xúc với nhau và tiếp xúc với dung dịch điện ly là muối  $\text{Fe}^{2+}$  và  $\text{Cu}^{2+}$



TN<sub>3</sub>: Ăn mòn hóa học vì không có hai điện cực mới



-TN<sub>4</sub>: Ăn mòn điện hóa vì đã có điện cực Fe và Cu. Hai điện cực tiếp xúc với nhau và tiếp xúc với dung dịch điện ly là muối  $\text{Fe}^{2+}$  và  $\text{H}^+$



→ Đáp án B

### Câu 55.

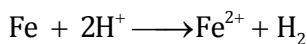
Hợp kim Fe-Zn thì Zn có tính khử mạnh hơn nên Zn sẽ bị oxi hóa



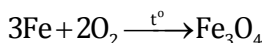
→ Đáp án D

**Câu 56.**

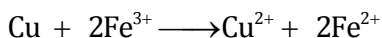
(a) Ăn mòn điện hóa vì đã có điện cực Fe và Cu. Hai điện cực tiếp xúc với nhau và tiếp xúc với dung dịch điện ly là muối  $\text{Fe}^{2+}$  và  $\text{H}^+$



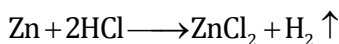
(b) Ăn mòn hóa học:



(c) Ăn mòn hóa học vì không có hai điện cực



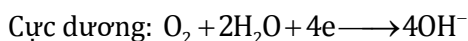
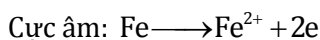
(d) Ăn mòn hóa học vì không có hai điện cực



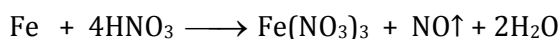
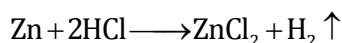
→ **Đáp án A**

**Câu 57.**

A là ăn mòn điện hóa do hình thành điện cực Fe-C



B, C, D là ăn mòn hóa học vì:  $3\text{Fe} + 2\text{O}_2 \longrightarrow \text{Fe}_3\text{O}_4$



→ **Đáp án A**

**Câu 58.**

A sai vì SGK 12 NC trang 109

B sai vì SGK 12 NC trang 132 - 133

C đúng vì ăn mòn hóa học không phát sinh dòng điện

D sai vì SGK 12 NC trang 137

→ **Đáp án C**

**DẠNG 5: Kim loại tác dụng với phi kim  $\text{O}_2$ ,  $\text{Cl}_2$ , S...**

**Phương pháp:**

- ❖ Nhớ chắc điều kiện phản ứng sản phẩm tạo thành. Ví dụ  $\text{Fe} + \text{O}_2$ ,  $\text{Cl}_2$ , S sản phẩm lần lượt là  $\text{Fe}_3\text{O}_4$ ;  $\text{FeCl}_3$ ;  $\text{FeS}$
- ❖ Áp dụng các phương pháp giải nhanh: Bảo toàn electron, bảo toàn khối lượng, bảo toàn nguyên tố
- ❖ Nhớ được phương pháp giải bài toán bằng cách lập phương trình và hệ phương trình.

**Chú ý:** Bạn đọc tham khảo thêm dạng bài tập này trong phần phi kim oxi – lưu huỳnh, halogen..

## BÀI TẬP TỰ LUYỆN

**Câu 59:** Oxi hoá hoàn toàn m gam kim loại X cần vừa đủ 0,25m gam khí  $O_2$ . X là kim loại nào sau đây?

- A. Cu.                      B. Ca.                      C. Al.                      D. Fe.

**Câu 60:** Đốt cháy hoàn toàn 17,4 gam hỗn hợp Mg và Al trong khí oxi (dư) thu được 30,2 gam hỗn hợp oxit. Thể tích khí oxi (đktc) đã tham gia phản ứng là

- A. 4,48 lít.                      B. 8,96 lít.                      C. 17,92 lít.                      D. 11,20 lít.

**Câu 61:** Đốt cháy hoàn toàn 7,2 gam kim loại M (có hoá trị hai không đổi trong hợp chất) trong hỗn hợp khí  $Cl_2$  và  $O_2$ . Sau phản ứng thu được 23,0 gam chất rắn và thể tích hỗn hợp khí đã phản ứng là 5,6 lít (ở đktc). Kim loại M là

- A. Mg.                      B. Ca.                      C. Be.                      D. Cu.

**Câu 62:** Cho 7,84 lít hỗn hợp khí X (đktc) gồm  $Cl_2$  và  $O_2$  phản ứng vừa đủ với 11,1 gam hỗn hợp Y gồm Mg và Al, thu được 30,1 gam hỗn hợp Z. Phần trăm khối lượng của Al trong Y là

- A. 75,68%.                      B. 24,32%.                      C. 51,35%.                      D. 48,65%.

**Câu 63:** Đốt cháy 11,9 gam hỗn hợp gồm Zn, Al trong khí  $Cl_2$  dư. Sau khi các phản ứng xảy ra hoàn toàn, thu được 40,3 gam hỗn hợp muối. Thể tích khí  $Cl_2$  (đktc) đã phản ứng là

- A. 8,96 lít.                      B. 6,72 lít                      C. 17,92 lít                      D. 11,2 lít.

## HƯỚNG DẪN GIẢI

**Câu 59:**

$$X = \frac{m}{n} = \frac{m}{n_e} \cdot \text{hóa trị} = \frac{m}{\frac{0,25m \cdot 4}{32}} \cdot \text{hóa trị} = 32 \cdot \text{hóa trị}$$

→ Hóa trị = 2, X = 64 → X là Cu

→ **Đáp án A**

**Câu 60:**

Bảo toàn khối lượng ta có:  $m_{\text{oxit}} = m_{\text{KL}} + m_{O_2}$

$$\rightarrow m_{O_2} = 30,2 - 17,4 = 12,8 \text{ g} \rightarrow n_{O_2} = \frac{12,8}{32} = 0,4 \text{ mol}$$

$$\rightarrow V_{O_2} = 0,4 \cdot 22,4 = 8,96 \text{ (l)}$$

→ **Đáp án B**

**Câu 61:**

Áp dụng định luật bảo toàn khối lượng:

$$\rightarrow m_{O_2} + m_{Cl_2} = 23 - 7,2 = 15,8 \text{ gam}$$

$$\begin{cases} n_{O_2} = x \text{ mol} \\ n_{Cl_2} = y \text{ mol} \end{cases} \rightarrow \begin{cases} x + y = \frac{5,6}{22,4} = 0,25 \\ 32x + 71y = 15,8 \end{cases} \rightarrow \begin{cases} x = 0,05 \\ y = 0,2 \end{cases}$$

$$\rightarrow n_e \text{ trao đổi} = 4n_{O_2} + 2n_{Cl_2} = 4 \cdot 0,05 + 2 \cdot 0,2 = 0,6 \text{ mol}$$

$$M = \frac{m}{n} = \frac{m}{n_e} \cdot \text{hóa trị} = 12 \cdot \text{hóa trị}$$

→ Hóa trị = 2,  $M = 24 \rightarrow M$  là Mg

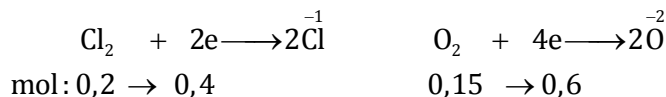
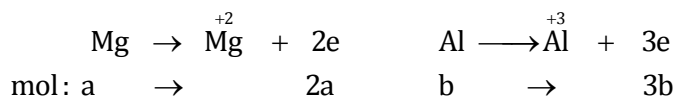
→ **Đáp án A**

**Câu 62:**

Áp dụng định luật bảo toàn khối lượng:

$$\rightarrow m_x = m_{O_2} + m_{Cl_2} = m_z - m_y = 30,1 - 11,1 = 19 \text{ gam}$$

$$\begin{cases} n_{O_2} = x \text{ mol} \\ n_{Cl_2} = y \text{ mol} \end{cases} \rightarrow \begin{cases} x + y = \frac{7,84}{22,4} = 0,35 \\ 32x + 71y = 19 \end{cases} \rightarrow \begin{cases} x = 0,15 \\ y = 0,2 \end{cases}$$



$$\rightarrow \begin{cases} n_{\text{Mg}} = a \text{ mol} \\ n_{\text{Al}} = b \text{ mol} \end{cases} \rightarrow \begin{cases} \xrightarrow{\text{BTE}} 2a + 3b = 0,4 + 0,6 \\ \xrightarrow{\text{PTKL}} 24a + 27b = 11,1 \end{cases} \rightarrow \begin{cases} a = 0,35 \\ b = 0,1 \end{cases}$$

$$\rightarrow \%m_{\text{Al}} = \frac{0,1 \cdot 27}{11,1} \cdot 100\% = 24,32\%$$

→ **Đáp án B**

**Câu 63:**

Bảo toàn khối lượng ta có:  $m_{\text{muối}} = m_{\text{KL}} + m_{\text{Cl}_2}$

$$\rightarrow m_{\text{Cl}_2} = 40,3 - 11,9 = 28,4 \text{ g} \rightarrow n_{\text{Cl}_2} = \frac{28,4}{71} = 0,4 \text{ mol}$$

$$\rightarrow V_{\text{Cl}_2} = 0,4 \cdot 22,4 = 8,96 \text{ (l)}$$

→ **Đáp án A**



## DẠNG 6: Kim loại tác dụng với axit HCl, H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> loãng

- ❖ Điều kiện: Kim loại đứng trước H trong dãy điện hóa
- ❖ Sản phẩm là muối của kim loại với hóa trị thấp (KL có nhiều trạng thái oxi hóa)
- ❖ Sản phẩm khí là : H<sub>2</sub>

**VD:** Cu, Ag không phản ứng với HCl, H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> loãng.

### Phương pháp:

- ❖ Áp dụng các phương pháp giải nhanh: Bảo toàn electron, bảo toàn khối lượng, bảo toàn nguyên tố

$$n_{H_2} = \frac{n_{H^+}}{2} ; m_{\text{muối}} = m_{\text{KL}} + m_{\text{gốc axit}}$$

- ❖ Nắm được phương pháp giải bài toán bằng cách lập phương trình và hệ phương trình.

**VD:** Bài cho m gam hỗn hợp kim loại + V<sub>1</sub> dung dịch axit a mol/l → V lít khí H<sub>2</sub>(đktc) .

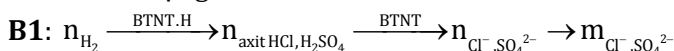
- Tính % khối lượng kim loại

**B1:** Đặt ẩn số mol các kim loại và tính số mol H<sub>2</sub> theo ẩn

**B2:** Thiết lập hệ phương trình dựa m và V

**B3:** Giải hệ và kết luận.

- Tính khối lượng muối



$$\text{B2: } m_{\text{muối}} = m_{\text{KL}} + m_{\text{gốc axit}}$$

- Tính C<sub>M</sub> hoặc V<sub>1</sub> của axit

**B1:** Bảo toàn nguyên tố H → n<sub>axit</sub>

$$\text{B2: Sử dụng công thức } C_M = \frac{n}{V}$$

## Bài tập mẫu

### Cơ bản

**Câu 64:** Hòa tan hoàn toàn 2,43 gam hỗn hợp gồm Mg và Zn vào một lượng vừa đủ dung dịch H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> loãng, sau phản ứng thu được 1,12 lít H<sub>2</sub> (đktc) và dung dịch X. Khối lượng muối trong dung dịch X là

- A. 4,83 gam.                      B. 5,83 gam.                      C. 7,33 gam.                      D. 7,23 gam.

### Hướng dẫn giải

$$n_{H_2} = \frac{1,12}{22,4} = 0,05 \text{ mol} \rightarrow n_{H_2SO_4} = n_{H_2} = 0,05 \text{ mol}$$

$$\rightarrow m = m_{\text{KL}} + m_{\text{SO}_4^{2-}} = 2,43 + 0,05 \cdot 96 = 7,23 \text{ g}$$

### →Đáp án D

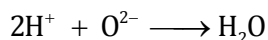
**Câu 65:** Cho 2,13 gam hỗn hợp X gồm ba kim loại Mg, Cu và Al ở dạng bột tác dụng hoàn toàn với oxi thu được hỗn hợp Y gồm các oxit có khối lượng 3,33 gam. Thể tích dung dịch HCl 2M vừa đủ để phản ứng hết với Y là

- A. 57 ml.                      B. 50 ml.                      C. 75 ml.                      D. 90 ml.

**Hướng dẫn giải**

Áp dụng định luật bảo toàn khối lượng ta có:

$$m_0 = m_{\text{oxit}} - m_{\text{KL}} \rightarrow n_0 = \frac{m_{\text{oxit}} - m_{\text{KL}}}{16} = \frac{3,33 - 2,13}{16} = 0,075 \text{ mol}$$



$$\rightarrow n_{\text{HCl}} = 2n_0 = 0,15 \text{ mol} \rightarrow V_{\text{HCl}} = \frac{0,15}{2} = 0,075 \text{ l} = 75 \text{ ml}$$

→ **Đáp án C**

**BÀI TẬP TỰ LUYỆN**

**Câu 66:** Hòa tan hết 7,74 gam hỗn hợp bột Mg, Al bằng 500 ml dung dịch hỗn hợp HCl 1M và H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> 0,28M thu được dung dịch X và 8,736 lít khí H<sub>2</sub> (đktc). Cô cạn dung dịch X thu được lượng muối khan là

- A. 38,93 gam.      B. 103,85 gam.      C. 25,95 gam.      D. 77,86 gam.

**Câu 67:** Hòa tan hoàn toàn 3,22 gam hỗn hợp X gồm Fe, Mg và Zn bằng một lượng vừa đủ dung dịch H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> loãng, thu được 1,344 lít hiđro (ở đktc) và dung dịch chứa m gam muối. Giá trị của m là

- A. 9,52.      B. 10,27.      C. 8,98.      D. 7,25.

**Câu 68:** Cho 3,68 gam hỗn hợp gồm Al và Zn tác dụng với một lượng vừa đủ dung dịch H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> 10%, thu được 2,24 lít khí H<sub>2</sub> (ở đktc). Khối lượng dung dịch thu được sau phản ứng là

- A. 101,68 gam.      B. 88,20 gam.      C. 101,48 gam.      D. 97,80 gam.

**Câu 69:** Hoà tan hoàn toàn 14,6 gam hỗn hợp X gồm Al và Sn bằng dung dịch HCl (dư), thu được 5,6 lít khí H<sub>2</sub> (ở đktc). Thể tích khí O<sub>2</sub> (ở đktc) cần để phản ứng hoàn toàn với 14,6 gam hỗn hợp X là

- A. 2,80 lít.      B. 1,68 lít.      C. 4,48 lít.      D. 3,92 lít.

**Câu 70:** Hoà tan hoàn toàn hỗn hợp X gồm Fe và Mg bằng một lượng vừa đủ dung dịch HCl 20%, thu được dung dịch Y. Nồng độ của FeCl<sub>2</sub> trong dung dịch Y là 15,76%. Nồng độ phần trăm của MgCl<sub>2</sub> trong dung dịch Y là

- A. 24,24%.      B. 11,79%.      C. 28,21%.      D. 15,76%.

**Câu 71:** Hòa tan hỗn hợp X gồm 11,2 gam Fe và 2,4 gam Mg bằng dung dịch H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> loãng (dư), thu được dung dịch Y. Cho dung dịch NaOH dư vào Y thu được kết tủa Z. Nung Z trong không khí đến khối lượng không đổi, thu được m gam chất rắn. Biết các phản ứng đều xảy ra hoàn toàn. Giá trị của m là

- A. 36.      B. 20.      C. 18.      D. 24.

**HƯỚNG DẪN GIẢI**

**Câu 66:**

$$\sum n_{\text{H}^+} = n_{\text{HCl}} + 2n_{\text{H}_2\text{SO}_4} = 0,5.1 + 0,28.2.0,5 = 0,78 \text{ mol} ; n_{\text{H}_2} = \frac{8,736}{22,4} = 0,39 \text{ mol}$$

Ta thấy  $n_{\text{H}^+} = 2n_{\text{H}_2} \rightarrow$  axit vừa đủ.

$$\rightarrow m_{\text{muối}} = m_{\text{KL}} + m_{\text{Cl}^-} + m_{\text{SO}_4^{2-}} = 7,74 + 0,5.35,5 + 0,28.0,5.96 = 38,93 \text{ g}$$

→ **Đáp án A**

**Câu 67:**

$$n_{H_2} = \frac{1,344}{22,4} = 0,06 \text{ mol} \rightarrow n_{SO_4^{2-}} = n_{H_2} = 0,06 \text{ mol}$$

$$\rightarrow m = m_{KL} + m_{SO_4^{2-}} = 3,22 + 0,06.96 = 8,98 \text{ g}$$

→Đáp án C

**Câu 68:**

$$n_{H_2} = \frac{2,24}{22,4} = 0,1 \text{ mol} \rightarrow n_{H_2SO_4} = n_{H_2} = 0,1 \text{ mol}$$

$$\rightarrow m_{ddH_2SO_4} = \frac{0,1.98.100}{10} = 98 \text{ g}$$

Áp dụng định luật bảo toàn khối lượng ta có:

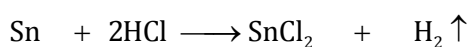
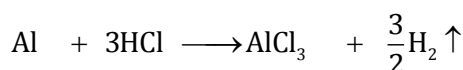
$$m_{KL} + m_{ddH_2SO_4} = m_{ddsau} + m_{H_2} \rightarrow m_{ddsau} = 3,68 + 98 - 0,1.2 = 101,48 \text{ g}$$

→Đáp án C

**Câu 69:**

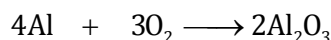
$$n_{H_2} = \frac{5,6}{22,4} = 0,25 \text{ mol}$$

Đặt  $n_{Al} = x \text{ mol}$ ;  $n_{Sn} = y \text{ mol}$

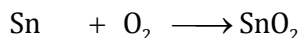


Ta có :

$$\begin{cases} 27x + 119y = 14,6 \\ 1,5x + y = 0,25 \end{cases} \rightarrow \begin{cases} x = 0,1 \\ y = 0,1 \end{cases}$$



$$0,1 \quad 0,075$$



$$0,1 \quad 0,1$$

$$\rightarrow V_{O_2} = (0,1 + 0,075).22,4 = 3,92 \text{ l}$$

→Đáp án D

**Câu 70:**

Đặt  $n_{Fe} = x \text{ mol}$  ;  $n_{Mg} = 1 \text{ mol}$

$$\text{Ta có } n_{HCl} = 2(n_{Fe} + n_{Mg}) = (2x + 2) \text{ mol} \rightarrow m_{ddHCl} = \frac{(2x + 2).36,5}{20} \cdot 100 = 365(1 + x) \text{ g}$$

Áp dụng định luật bảo toàn khối lượng ta có:

$$m_{KL} + m_{ddHCl} = m_{ddsau} + m_{H_2} \rightarrow m_{ddsau} = 56x + 24 + 365(1 + x) - 2(1 + x) = 419x + 387 \text{ (g)}$$

Nồng độ của  $FeCl_2$  trong dung dịch là 15,76% nên :

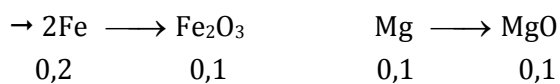
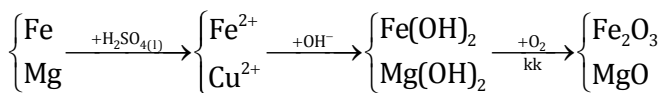
$$\frac{127x}{419x+387} \cdot 100 = 15,76 \Leftrightarrow x = 1$$

$$\rightarrow \%m_{\text{MgCl}_2} = \frac{95}{419+387} \cdot 100 = 11,79\%$$

→Đáp án B

**Câu 71:**

$$n_{\text{Fe}} = \frac{11,2}{56} = 0,2\text{mol} ; n_{\text{Mg}} = \frac{2,4}{24} = 0,1\text{mol}$$



$$\rightarrow m = 0,1 \cdot 160 + 0,1 \cdot 40 = 20\text{g}$$

→Đáp án B

**DẠNG 7: Kim loại phản ứng với axit HNO<sub>3</sub>, H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> đặc nóng****Phương pháp:**

❖ Chủ yếu là sử dụng **định luật bảo toàn electron**, kết hợp với các phương pháp khác như bảo toàn khối lượng, bảo toàn nguyên tố, bảo toàn điện tích.

♥ Khi làm dạng này cần chú ý một số vấn đề sau:

**❖ KL + H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> đặc nóng**

- Kim loại: Mức oxi hóa cao nhất trong muối
- Sản phẩm khử: SO<sub>2</sub>, S, H<sub>2</sub>S (thông thường là SO<sub>2</sub>)
- Bảo toàn nguyên tố S:  $n_{\text{H}_2\text{SO}_4} = n_{\text{SO}_4^{2-}(\text{trong muối})} + n_{\text{S}} + n_{\text{SO}_2} + n_{\text{H}_2\text{S}}$

$$\bullet \text{ Công thức: } n_{\text{SO}_4^{2-}(\text{trong muối})} = \frac{\text{Tổng e nhường}}{2} = \frac{\text{Tổng e nhận}}{2}$$

**❖ KL + dung dịch HNO<sub>3</sub>**

- Kim loại: Mức oxi hóa cao nhất trong muối
- Bảo toàn nguyên tố N:  $n_{\text{HNO}_3} = n_{\text{c(trao đổi)}} + n_{\text{NO}_2} + n_{\text{NO}} + 2n_{\text{N}_2\text{O}} + 2n_{\text{N}_2} + 2n_{\text{NH}_4\text{NO}_3}$   

$$= 2n_{\text{NO}_2} + 4n_{\text{NO}} + 8n_{\text{N}_2\text{O}} + 10n_{\text{N}_2} + 10n_{\text{NH}_4\text{NO}_3}$$

$$\bullet \text{ Công thức: } n_{\text{NO}_3^-(\text{trong muối kim loại})} = n_{\text{c trao đổi}} = n_{\text{NO}_2} + 3n_{\text{NO}} + 8n_{\text{N}_2\text{O}} + 10n_{\text{N}_2} + 8n_{\text{NH}_4^+}$$

$$\bullet m_{\text{muối}} = m_{\text{kim loại}} + m_{\text{NO}_3^-(\text{trong muối kim loại})} + m_{\text{NH}_4\text{NO}_3}$$

- Ion NO<sub>3</sub><sup>-</sup> trong môi trường axit có tính oxi hóa như HNO<sub>3</sub> loãng

**Chú ý:**

- HNO<sub>3</sub> loãng sản phẩm thường là NO; HNO<sub>3</sub> đặc thường là NO<sub>2</sub>
- Kim loại càng hoạt động mạnh thì N<sup>+5</sup> càng bị khử sâu  
VD: Al, Mg, Zn có thể khử thành: N<sub>2</sub>O, N<sub>2</sub>, NH<sub>4</sub>NO<sub>3</sub>
- Trong các bài toán có kim loại Zn, Mg, Al thường đề sẽ có NH<sub>4</sub>NO<sub>3</sub> bị ẩn.
- ❖ Nếu một bài toán có nhiều quá trình oxi hóa khử chúng ta chỉ cần để ý đến số oxi hóa của nguyên tố đó trước và cuối quá trình, sau đó dùng định luật bảo toàn electron với tư duy đầu – cuối.
- ❖ Sử dụng phương trình ion thu gọn trong tính toán  
VD: Cu + hỗn hợp: HCl, HNO<sub>3</sub>  
→ Ion thu gọn:  $3\text{Cu} + 8\text{H}^+ + \text{NO}_3^- \longrightarrow 3\text{Cu}^{2+} + 2\text{NO} + 4\text{H}_2\text{O}$

**VD:**  $\text{Fe} \xrightarrow{+\text{O}_2} \text{hhOxit} \xrightarrow{+\text{HNO}_3} \text{Fe}^{3+} + \text{NO} \uparrow + \text{H}_2\text{O}$  thì ta quan tâm Fe từ số oxi hóa 0 lên +3.

**Bài tập mẫu****✎ Cơ bản**

**Câu 72:** Cho 12 gam hợp kim của bạc vào dung dịch HNO<sub>3</sub> loãng (dư), đun nóng đến phản ứng hoàn toàn, thu được dung dịch có 8,5 gam AgNO<sub>3</sub>. Phần trăm khối lượng của bạc trong mẫu hợp kim là

A. 65%.

B. 30%.

C. 55%.

D. 45%.

**Hướng dẫn giải**

$$n_{\text{AgNO}_3} = \frac{8,5}{170} = 0,05 \text{ mol} \rightarrow n_{\text{Ag}} = n_{\text{AgNO}_3} = 0,05 \text{ mol}$$

$$\rightarrow \%m_{\text{Ag}} = \frac{0,05 \cdot 108}{12} \cdot 100 = 45\%$$

→ **Đáp án D**

**Câu 73:** Cho m gam Al phản ứng hoàn toàn với dung dịch  $\text{HNO}_3$  loãng (dư), thu được 4,48 lít khí NO (đktc, sản phẩm khử duy nhất). Giá trị của m là

- A. 4,05.                      B. 2,70.                      C. 8,10.                      D. 5,40.

**Hướng dẫn giải**

$$n_{\text{NO}} = \frac{4,48}{22,4} = 0,2 \text{ mol}$$



Áp dụng định luật bảo toàn e :

$$n_{\text{Al}} = \frac{3 \cdot n_{\text{NO}}}{3} = n_{\text{NO}} = 0,2 \text{ mol} \rightarrow m = 0,2 \cdot 27 = 5,40 \text{ (g)}$$

→ **Đáp án D**

♥ **Vận dụng**

**Câu 74:** Cho 2,8 gam hỗn hợp X gồm Cu và Ag phản ứng hoàn toàn với dung dịch  $\text{HNO}_3$  dư, thu được 0,04 mol  $\text{NO}_2$  (sản phẩm khử duy nhất của  $\text{N}^{+5}$ ) và dung dịch chứa m gam muối. Giá trị của m là

- A. 4,08.                      B. 3,62.                      C. 3,42.                      D. 5,28.

**Hướng dẫn giải**

$$n_{\text{NO}_2} = 0,04 \text{ mol} \rightarrow n_{\text{NO}_3^-} \text{ (trong muối)} = n_{e^-} \text{ nhận} = 0,04 \cdot 1 = 0,04 \text{ mol}$$

$$\rightarrow m_{\text{muối}} = m_{\text{KL}} + m_{\text{NO}_3^- \text{ (muối)}} = 2,8 + 0,04 \cdot 62 = 5,28 \text{ g}$$

→ **Đáp án D**

\* **Nâng cao**

**Câu 75:** Hoà tan hoàn toàn 12,42g Al bằng dung dịch  $\text{HNO}_3$  loãng (dư), thu được dung dịch X và 1,344 lít (ở đktc) hỗn hợp khí Y gồm 2 khí là  $\text{N}_2\text{O}$  và  $\text{N}_2$ . Tỉ khối của hỗn hợp khí Y so với khí  $\text{H}_2$  là 18. Cô cạn dung dịch X, thu được m gam chất rắn khan. Giá trị của m là

- A. 38,34.                      B. 34,08.                      C. 106,38.                      D. 97,98.

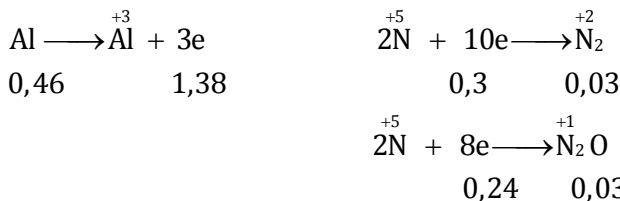
**Hướng dẫn giải**

$$n_{\text{Al}} = \frac{12,42}{27} = 0,46 \text{ mol} ; n_{\text{khí}} = \frac{1,344}{22,4} = 0,06 \text{ mol}$$

$$\text{Đặt } n_{\text{N}_2} = x \text{ mol} ; n_{\text{N}_2\text{O}} = y \text{ mol} .$$

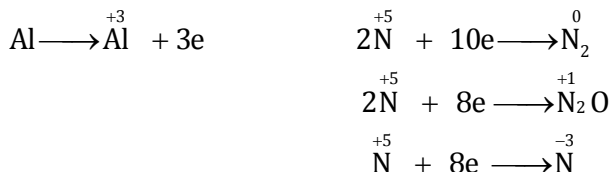
$$\begin{cases} x + y = 0,06 \\ 28x + 44y = 0,06 \cdot 18 \cdot 2 \end{cases} \rightarrow \begin{cases} x = 0,03 \\ y = 0,03 \end{cases}$$

## CHƯƠNG VI: ĐẠI CƯƠNG VỀ KIM LOẠI



Ta có:  $(8n_{\text{N}_2\text{O}} + 10n_{\text{N}_2}) = 0,3 + 0,24 = 0,54\text{mol}$

Ta thấy  $3n_{\text{Al}} > (8n_{\text{N}_2\text{O}} + 10n_{\text{N}_2}) \rightarrow$  Có muối amoni  $\text{NH}_4\text{NO}_3$ .



Áp dụng định luật bảo toàn e ta có:

$$3n_{\text{Al}} = 8n_{\text{N}_2\text{O}} + 10n_{\text{N}_2} + 8n_{\text{NH}_4^+} \rightarrow n_{\text{NH}_4^+} = \frac{0,46 \cdot 3 - 0,54}{8} = 0,105\text{mol}$$

$$\rightarrow m = m_{\text{Al}(\text{NO}_3)_3} + m_{\text{NH}_4\text{NO}_3} = 0,46 \cdot 213 + 0,105 \cdot 80 = 106,38\text{g}$$

→Đáp án C

## BÀI TẬP TỰ LUYỆN

**Câu 76:** Cho m gam hỗn hợp X gồm Al, Cu vào dung dịch HCl (dư), sau khi kết thúc phản ứng sinh ra 3,36 lít khí (ở đktc). Nếu cho m gam hỗn hợp X trên vào một lượng dư axit nitric (đặc, nguội), sau khi kết thúc phản ứng sinh ra 6,72 lít khí  $\text{NO}_2$  (sản phẩm khử duy nhất, ở đktc). Giá trị của m là

- A. 11,5.                      B. 10,5.                      C. 12,3.                      D. 15,6.

**Câu 77:** Cho 3,024 gam một kim loại M tan hết trong dung dịch  $\text{HNO}_3$  loãng, thu được 940,8 ml khí  $\text{N}_x\text{O}_y$  (sản phẩm khử duy nhất, ở đktc) có tỉ khối đối với  $\text{H}_2$  bằng 22. Khí  $\text{N}_x\text{O}_y$  và kim loại M là

- A. NO và Mg.                      B.  $\text{NO}_2$  và Al.                      C.  $\text{N}_2\text{O}$  và Al.                      D.  $\text{N}_2\text{O}$  và Fe.

**Câu 78:** Cho 2,19g hỗn hợp gồm Cu, Al tác dụng hoàn toàn với dung dịch  $\text{HNO}_3$  dư, thu được dung dịch Y và 0,672 lít khí NO (ở đktc, là sản phẩm khử duy nhất). Khối lượng muối trong Y là

- A. 6,39 gam                      B. 8,27 gam                      C. 4,05 gam                      D. 7,77 gam

**Câu 79:** Hòa tan hoàn toàn 12 gam hỗn hợp Fe, Cu (tỉ lệ mol 1:1) bằng axit  $\text{HNO}_3$ , thu được V lít (ở đktc) hỗn hợp khí X (gồm NO và  $\text{NO}_2$ ) và dung dịch Y (chỉ chứa hai muối và axit dư). Tỉ khối của X đối với  $\text{H}_2$  bằng 19. Giá trị của V là

- A. 4,48.                      B. 5,60.                      C. 3,36.                      D. 2,24.

**Câu 80:** Cho 2,16 gam Mg tác dụng với dung dịch  $\text{HNO}_3$  (dư). Sau khi phản ứng xảy ra hoàn toàn thu được 0,896 lít khí NO (ở đktc) và dung dịch X. Khối lượng muối khan thu được khi làm bay hơi dung dịch X là

- A. 8,88 gam.                      B. 13,92 gam.                      C. 6,52 gam.                      D. 13,32 gam.



**Câu 81:** Hòa tan hoàn toàn m gam Al bằng dung dịch  $\text{HNO}_3$  loãng, thu được 5,376 lít (đktc) hỗn hợp khí X gồm  $\text{N}_2$ ,  $\text{N}_2\text{O}$  và dung dịch chứa 8m gam muối. Tỉ khối của X so với  $\text{H}_2$  bằng 18. Giá trị của m là

- A. 17,28.                      B. 21,60.                      C. 19,44.                      D. 18,90.

**Câu 82:** Cho hỗn hợp gồm 6,72g Mg và 0,8 gam  $\text{MgO}$  tác dụng hết với lượng dư dung dịch  $\text{HNO}_3$ . Sau khi các phản ứng xảy ra hoàn toàn, thu được 0,896 lít một khí X (đktc) và dung dịch Y. Làm bay hơi dung dịch Y thu được 46 gam muối khan. Khí X là

- A.  $\text{N}_2\text{O}$ .                      B.  $\text{NO}_2$ .                      C.  $\text{N}_2$ .                      D.  $\text{NO}$ .

**Câu 83:** Hòa tan hoàn toàn 13,00 gam Zn trong dung dịch  $\text{HNO}_3$  loãng, dư thu được dung dịch X và 0,448 lít khí  $\text{N}_2$  (đktc). Khối lượng muối trong dung dịch X là

- A. 18,90 gam.                      B. 37,80 gam.                      C. 28,35 gam.                      D. 39,80 gam.

**Câu 84:** Cho 29 gam hỗn hợp gồm Al, Cu và Ag tác dụng vừa đủ với 950 ml dung dịch  $\text{HNO}_3$  1,5M, thu được dung dịch chứa m gam muối và 5,6 lít hỗn hợp khí X (đktc) gồm  $\text{NO}$  và  $\text{N}_2\text{O}$ . Tỉ khối của X so với  $\text{H}_2$  là 16,4. Giá trị của m là

- A. 98,20.                      B. 97,20.                      C. 98,75.                      D. 91,00.

**Câu 85:** Hòa tan hoàn toàn 8,9 gam hỗn hợp gồm Mg và Zn bằng lượng vừa đủ 500 ml dung dịch  $\text{HNO}_3$  1M. Sau khi các phản ứng kết thúc, thu được 1,008 lít khí  $\text{N}_2\text{O}$  (đktc) duy nhất và dung dịch X chứa m gam muối. Giá trị của m là

- A. 31,22.                      B. 34,10.                      C. 33,70.                      D. 34,32.

**Câu 86:** Cho 3,48 gam bột Mg tan hết trong dung dịch hỗn hợp gồm  $\text{HCl}$  (dư) và  $\text{KNO}_3$ , thu được dung dịch X chứa m gam muối và 0,56 lít (đktc) hỗn hợp khí Y gồm  $\text{N}_2$  và  $\text{H}_2$ . Khí Y có tỉ khối so với  $\text{H}_2$  bằng 11,4. Giá trị của m là

- A. 16,085.                      B. 14,485.                      C. 18,300.                      D. 18,035.

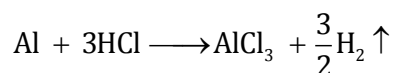
**Câu 87:** Hòa tan hoàn toàn 8,862 gam hỗn hợp gồm Al và Mg vào dung dịch  $\text{HNO}_3$  loãng, thu được dung dịch X và 3,136 lít (ở đktc) hỗn hợp Y gồm hai khí không màu, trong đó có một khí hóa nâu trong không khí. Khối lượng của Y là 5,18 gam. Cho dung dịch  $\text{NaOH}$  (dư) vào X và đun nóng, không có khí mùi khai thoát ra. Phần trăm khối lượng của Al trong hỗn hợp ban đầu là

- A. 19,53%.                      B. 12,80%.                      C. 10,52%.                      D. 15,25%.

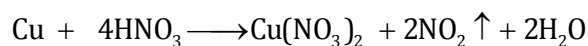
## HƯỚNG DẪN GIẢI

**Câu 76:**

$$n_{\text{H}_2} = \frac{3,36}{22,4} = 0,15\text{mol}; \quad n_{\text{NO}_2} = \frac{6,72}{22,4} = 0,3\text{mol}$$



$$0,1 \qquad \qquad \qquad \leftarrow \qquad \qquad \qquad 0,15$$



$$0,15 \qquad \qquad \qquad \leftarrow \qquad \qquad \qquad 0,3$$

$$\rightarrow m = 0,1.27 + 0,15.64 = 12,3\text{g}$$

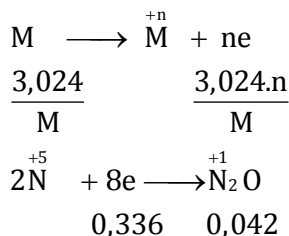
**Chú ý:** Cu không phản ứng với  $\text{HCl}$

Al không phản ứng với  $\text{HNO}_3$  đặc nguội

→Đáp án C

**Câu 77:**

$$d_{N_xO_y/H_2} = 22 \rightarrow M_{N_xO_y} = 22 \cdot 2 = 44 \rightarrow N_xO_y \text{ là } N_2O \rightarrow n_{N_2O} = \frac{0,9408}{22,4} = 0,042 \text{ mol.}$$



Áp dụng định luật bảo toàn e ta có:

$$\frac{3,024 \cdot n}{M} = 0,336 \rightarrow M = \frac{3,024 \cdot n}{0,336} = 9n \rightarrow \begin{cases} n = 3 \\ M = 27 \end{cases}$$

Vậy kim loại M là Al.

→ **Đáp án C**

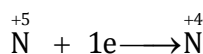
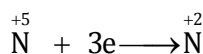
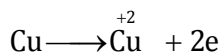
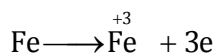
**Câu 78:**

$$n_{NO} = \frac{0,672}{22,4} = 0,03 \text{ mol} \rightarrow n_{NO_3^-} (\text{muối}) = n_{e \text{ nhận}} = 0,03 \cdot 3 = 0,09 \text{ mol}$$

$$\rightarrow m_{\text{muối}} = m_{KL} + m_{NO_3^-} (\text{muối}) = 2,19 + 0,09 \cdot 62 = 7,77 \text{ g}$$

→ **Đáp án D**

**Câu 79:**



$$n_{Fe} = n_{Cu} = \frac{12}{56 + 64} = 0,1 \text{ mol} \rightarrow \sum n_{e \text{ nhường}} = 0,1 \cdot 3 + 0,1 \cdot 2 = 0,5 \text{ mol}$$

$$\text{Ta có } d_{X/H_2} = 19 \rightarrow \bar{M} = 19 \cdot 2 = 38 = \frac{M_{NO} + M_{NO_2}}{2} \rightarrow n_{NO} = n_{NO_2}$$

$$\rightarrow \sum n_{e \text{ nhận}} = 3n_{NO} + n_{NO_2} = 4n_{NO}$$

Áp dụng định luật bảo toàn e ta có :

$$4n_{NO} = 0,5 \rightarrow n_{NO} = 0,125 \text{ mol} \rightarrow V = (n_{NO} + n_{NO_2}) \cdot 22,4 = 0,25 \cdot 22,4 = 5,6 \text{ (l)}$$

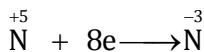
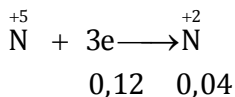
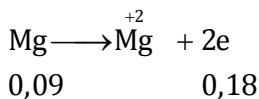
→ **Đáp án B**

**Câu 80:**

$$n_{Mg} = \frac{2,16}{24} = 0,09 \text{ mol} ; n_{NO} = \frac{0,896}{22,4} = 0,04 \text{ mol}$$

## CHƯƠNG VI: ĐẠI CƯƠNG VỀ KIM LOẠI

Ta thấy  $2n_{\text{Mg}} > 3n_{\text{NO}} \rightarrow$  Có muối amoni  $\text{NH}_4\text{NO}_3$ .



Áp dụng định luật bảo toàn e ta có:

$$0,18 = 0,12 + 8n_{\text{NH}_4^+} \rightarrow 0,18 = 0,12 + 8n_{\text{NH}_4^+} \rightarrow n_{\text{NH}_4^+} = \frac{0,18 - 0,12}{8} = 7,5 \cdot 10^{-3} \text{ mol}$$

$$\rightarrow m = m_{\text{Mg}(\text{NO}_3)_2} + m_{\text{NH}_4\text{NO}_3} = 0,09 \cdot 148 + 7,5 \cdot 10^{-3} \cdot 80 = 13,92 \text{ g}$$

→ **Đáp án B**

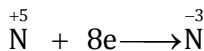
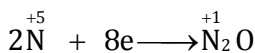
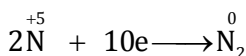
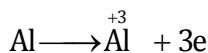
### Câu 81:

$$n_{\text{khí}} = \frac{5,376}{22,4} = 0,24 \text{ mol}$$

$$\bar{M} = 18,2 = 36 = \frac{M_{\text{N}_2} + M_{\text{N}_2\text{O}}}{2} \rightarrow n_{\text{N}_2} = n_{\text{N}_2\text{O}} = 0,12 \text{ mol}$$

Ta thấy  $n_{\text{Al}} > n_{\text{Al}(\text{NO}_3)_3} \left( \frac{m}{27} > \frac{8m}{213} \right) \rightarrow$  Có muối amoni  $\text{NH}_4\text{NO}_3$ .

$$\rightarrow m_{\text{NH}_4\text{NO}_3} = 8m - 213 \cdot \frac{m}{27} = \frac{m}{9} \text{ (g)} \rightarrow n_{\text{NH}_4\text{NO}_3} = \frac{m}{720} \text{ (mol)}$$



Áp dụng định luật bảo toàn e ta có:

$$3n_{\text{Al}} = 8n_{\text{N}_2\text{O}} + 10n_{\text{N}_2} + 8n_{\text{NH}_4^+} \rightarrow n_{\text{NH}_4^+} = \frac{\frac{m}{9} - 0,12 \cdot (10 + 8)}{8} = \frac{m}{720} \rightarrow m = 21,6 \text{ g}$$

→ **Đáp án B**

### Câu 82:

$$n_{\text{Mg}} = \frac{6,72}{24} = 0,28 \text{ mol}; n_{\text{MgO}} = \frac{0,8}{40} = 0,02 \text{ mol}; n_{\text{X}} = \frac{0,896}{22,4} = 0,04 \text{ mol}$$

Bảo toàn nguyên tố ta có:

$$n_{\text{Mg}(\text{NO}_3)_2} = n_{\text{Mg}} + n_{\text{MgO}} = 0,3 \text{ mol}$$

## CHƯƠNG VI: ĐẠI CƯƠNG VỀ KIM LOẠI

$\rightarrow m_{\text{Mg}(\text{NO}_3)_2} = 0,3.148 = 44,4 < 46 \rightarrow$  Có muối amoni  $\text{NH}_4\text{NO}_3$ .

$$n_{\text{NH}_4\text{NO}_3} = \frac{46 - 44,4}{80} = 0,02 \text{ mol}$$

Áp dụng định luật bảo toàn e ta có :

$$2n_{\text{Mg}} = a.n_X + 8.n_{\text{NH}_4^+} \rightarrow a = \frac{2.0,28 - 8.0,02}{0,04} = 10 \text{ (a là số e trao đổi của X)}$$

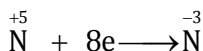
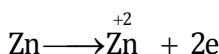
Vậy khí X là  $\text{N}_2$ .

→ **Đáp án C**

### Câu 83:

$$n_{\text{Zn}} = \frac{13}{65} = 0,2 \text{ mol}; n_{\text{N}_2} = \frac{0,448}{22,4} = 0,02 \text{ mol}$$

Ta thấy  $2n_{\text{Zn}} > 10n_{\text{N}_2} \rightarrow$  Có muối amoni  $\text{NH}_4\text{NO}_3$ .



Áp dụng định luật bảo toàn e ta có:

$$2n_{\text{Zn}} = 10n_{\text{N}_2} + 8n_{\text{NH}_4^+} \rightarrow n_{\text{NH}_4^+} = \frac{2.0,2 - 0,02.10}{8} = 0,025 \text{ mol}$$

$$\rightarrow m = m_{\text{Zn}(\text{NO}_3)_2} + m_{\text{NH}_4\text{NO}_3} = 0,2.189 + 0,025.80 = 39,8 \text{ g}$$

→ **Đáp án D**

### Câu 84:

$$n_{\text{HNO}_3} = 0,95.1,5 = 1,425 \text{ mol}; n_X = \frac{5,6}{22,4} = 0,25 \text{ mol}$$

Đặt  $n_{\text{NO}} = x \text{ mol}; n_{\text{N}_2\text{O}} = y \text{ mol}$ . Ta có hệ PT:

$$\begin{cases} x + y = 0,25 \\ 30x + 44y = 0,25.2.16,4 \end{cases} \rightarrow \begin{cases} x = 0,2 \\ y = 0,05 \end{cases}$$

$$\rightarrow n_{\text{NO}_3^-} (\text{muối}) = 3n_{\text{NO}} + 8n_{\text{N}_2\text{O}} = 0,2.3 + 0,05.8 = 1 \text{ mol}$$

Ta thấy :

$$n_{\text{NO}} + 2n_{\text{N}_2\text{O}} + n_{\text{NO}_3^-} (\text{muối}) = 0,2 + 0,05.2 + 1 = 1,3 \text{ mol} < n_{\text{HNO}_3} \rightarrow \text{Có muối } \text{NH}_4\text{NO}_3.$$

$$\rightarrow n_{\text{HNO}_3} = 4n_{\text{NO}} + 10n_{\text{N}_2\text{O}} + 10n_{\text{NH}_4\text{NO}_3} = 1,425$$

$$\rightarrow n_{\text{NH}_4\text{NO}_3} = \frac{1,425 - 10.0,05 - 4.0,2}{10} = 0,0125 \text{ mol}$$

## CHƯƠNG VI: ĐẠI CƯƠNG VỀ KIM LOẠI

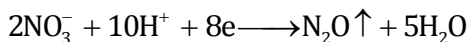
$$n_{\text{NO}_3^-}(\text{muối}) = 3.0,2 + 8.0,05 + 8.0,0125 = 1,1\text{mol}$$

$$\rightarrow m = m_{\text{KL}} + m_{\text{NO}_3^-} + m_{\text{NH}_4\text{NO}_3} = 29 + 1.1.62 + 80.0,0125 = 98,2\text{g}$$

→ **Đáp án A**

**Câu 85:**

$$n_{\text{HNO}_3} = 0,5.1 = 0,5\text{mol}; n_{\text{N}_2\text{O}} = \frac{1,008}{22,4} = 0,045\text{mol}$$



$$\rightarrow n_{\text{NO}_3^-}(\text{muối}) = 8n_{\text{N}_2\text{O}} = 0,045.8 = 0,36\text{mol}$$

Ta thấy :

$$2n_{\text{N}_2\text{O}} + n_{\text{NO}_3^-}(\text{muối}) = 0,045.2 + 0,36 = 0,45\text{mol} < n_{\text{HNO}_3} \rightarrow \text{Có muối } \text{NH}_4\text{NO}_3.$$

$$n_{\text{HNO}_3} = 10n_{\text{N}_2\text{O}} + 10n_{\text{NH}_4\text{NO}_3} = 0,5$$

$$\rightarrow n_{\text{NH}_4\text{NO}_3} = \frac{0,5 - 0,045.10}{10} = 0,005\text{mol}$$

$$n_{\text{NO}_3^-}(\text{muối}) = 8n_{\text{N}_2\text{O}} + 8n_{\text{NH}_4\text{NO}_3} = 8.0,045 + 8.0,005 = 0,4\text{mol}$$

$$\rightarrow m = m_{\text{KL}} + m_{\text{NO}_3^-} + m_{\text{NH}_4\text{NO}_3} = 8,9 + 0.4.62 + 80.0,005 = 34,1\text{g}$$

→ **Đáp án B**

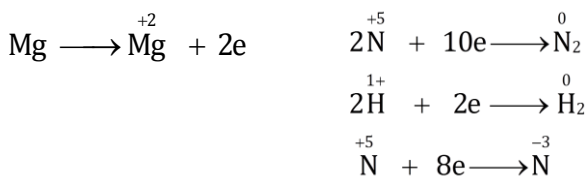
**Câu 86:**

$$n_{\text{Khí Y}} = \frac{0,56}{22,4} = 0,025\text{mol}; \bar{M} = 11,4.2 = 22,8; n_{\text{Mg}} = \frac{3,48}{24} = 0,145\text{mol}$$

Đặt  $n_{\text{N}_2} = x\text{mol}$ ;  $n_{\text{H}_2} = y\text{mol}$ . Ta có hệ PT:

$$\begin{cases} x + y = 0,025 \\ 28x + 2y = 22,8.0,025 \end{cases} \rightarrow \begin{cases} x = 0,02 \\ y = 5.10^{-3} \end{cases}$$

Ta thấy  $2n_{\text{Mg}} > (10n_{\text{N}_2} + 2n_{\text{H}_2}) \rightarrow$  Có muối amoni.



Áp dụng định luật bảo toàn e ta có:

$$2n_{\text{Mg}} = 10n_{\text{N}_2} + 2n_{\text{H}_2} + 8n_{\text{NH}_4^+} \rightarrow n_{\text{NH}_4^+} = \frac{2.0,145 - 10.0,02 - 2.5.10^{-3}}{8} = 0,01\text{mol}$$

Vì tạo thành khí  $\text{H}_2$  mà tính oxi hóa của  $\text{NO}_3^- / \text{H}^+$  mạnh hơn  $\text{H}^+ \rightarrow$  hết  $\text{NO}_3^-$  nên muối thu được là  $\text{NH}_4\text{Cl}$ ,  $\text{KCl}$  và  $\text{MgCl}_2$ .

Bảo toàn nguyên tố :  $n_{\text{KNO}_3} = n_{\text{N}} = 2n_{\text{N}_2} + n_{\text{NH}_4\text{Cl}} = 0,05\text{mol} \rightarrow n_{\text{KCl}} = n_{\text{KNO}_3} = 0,05\text{mol}$

## CHƯƠNG VI: ĐẠI CƯƠNG VỀ KIM LOẠI

$$m = m_{\text{MgCl}_2} + m_{\text{NH}_4\text{Cl}} + m_{\text{KCl}} = 0,145.95 + 0,0153.5 + 0,05.74.5 = 18,035 \text{ g}$$

→Đáp án D

**Câu 87:**

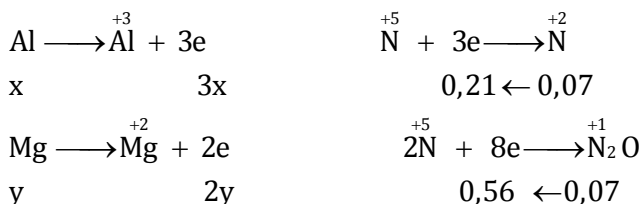
$$\text{Ta có : } n_Y = \frac{3,136}{22,4} = 0,14 \text{ mol} \rightarrow \bar{M} = \frac{m}{n} = \frac{5,18}{0,14} = 37$$

Vì khí không màu hóa nâu trong không khí là NO ( $M=30<37$ ) → khí không màu còn lại là  $\text{N}_2\text{O}$  ( $M=44>37$ ).

Cho dung dịch còn lại vào NaOH không thấy có khí mùi khai thoát ra → không có sản phẩm khử là muối amoni.

$$\text{Vì } \bar{M} = \frac{M_{\text{NO}} + M_{\text{N}_2\text{O}}}{2} \rightarrow n_{\text{NO}} = n_{\text{N}_2\text{O}} = \frac{0,14}{2} = 0,07 \text{ mol}$$

Đặt  $n_{\text{Al}} = x \text{ mol}$ ;  $n_{\text{Mg}} = y \text{ mol}$



Áp dụng định luật bảo toàn electron:

$$\begin{cases} 3x + 2y = 0,21 + 0,56 = 0,77 \\ 27x + 24y = 8,862 \end{cases} \rightarrow \begin{cases} x = 0,042 \\ y = 0,322 \end{cases} \rightarrow \%m_{\text{Al}} = \frac{0,042.27}{8,862} \cdot 100 = 12,8\%$$

→Đáp án B

### DẠNG 8: Kim loại tác dụng với dung dịch Muối

#### Phương pháp:

- Với loại bài toán này thì đều có thể vận dụng cả 2 phương pháp đại số và một số phương pháp giải nhanh như: bảo toàn electron, bảo toàn khối lượng, đặc biệt là phương pháp tăng giảm khối lượng.

- Khi giải cần chú ý:

- ❖ Thuộc dãy điện hóa của kim loại để xác định phản ứng xảy ra và thứ tự phản ứng
- ❖ Khi giải nên viết các PTHH dưới dạng ion rút gọn thì bài toán sẽ đơn giản hơn
- ❖ Các bài tập này đều dựa trên phản ứng của kim loại mạnh hơn tác dụng với muối của kim loại yếu hơn.

Khi cho một hỗn hợp nhiều kim loại tác dụng với một hỗn hợp muối thì phản ứng xảy ra theo thứ tự: kim loại có tính khử mạnh nhất sẽ tác dụng hết với các muối có tính oxi hóa mạnh nhất, sau đó mới đến lượt các chất khác. Kim loại sinh ra sẽ là kim loại có tính khử yếu nhất, muối sẽ là muối của kim loại có tính khử mạnh. Chú ý nếu Fe dư thì ra muối Fe (II).

- ❖ Trong bài toán có sự tăng giảm khối lượng thì:

$$m_{\text{dd}_1} = m_{\text{KL}\uparrow} = m_{\text{KL}} \text{ bám vào} - m_{\text{KL}} \text{ tan ra}$$

$$m_{\text{dd}_1} = m_{\text{KL}\downarrow} = m_{\text{KL}} \text{ tan ra} - m_{\text{KL}} \text{ bám vào}$$

## Bài tập mẫu

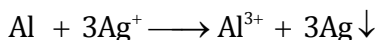
### Cơ bản

**Câu 88:** Cho hỗn hợp gồm Al và Zn vào dung dịch  $\text{AgNO}_3$ . Sau khi phản ứng xảy ra hoàn toàn, thu được dung dịch X chỉ chứa một muối và phần không tan Y gồm hai kim loại. Hai kim loại trong Y và muối trong X là

- A. Al, Ag và  $\text{Zn}(\text{NO}_3)_2$ .    B. Al, Ag và  $\text{Al}(\text{NO}_3)_3$ .    C. Zn, Ag và  $\text{Al}(\text{NO}_3)_3$ .    D. Zn, Ag và  $\text{Zn}(\text{NO}_3)_2$ .

### Hướng dẫn giải

Hai kim loại trong Y là hai kim loại có tính khử yếu nhất là Ag và Zn



Muối thu được là muối của kim loại có tính khử mạnh nhất.

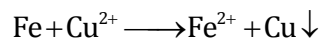
→ Muối X là :  $\text{Al}(\text{NO}_3)_3$

→ **Đáp án C**

**Câu 89:** Nhúng thanh Fe vào dung dịch  $\text{CuSO}_4$ . Sau một thời gian, khối lượng dung dịch giảm 0,8 gam so với khối lượng dung dịch ban đầu. Khối lượng Fe đã phản ứng là

- A. 6,4 gam    B. 8,4 gam    C. 11,2 gam.    D. 5,6 gam.

### Hướng dẫn giải



56                      64 (g/mol)

Khối lượng dung dịch giảm chính là khối lượng thanh Fe tăng lên. Cứ 1 mol Fe phản ứng thì khối lượng thanh Fe tăng lên  $64 - 56 = 8$  g

Ta có:  $n_{\text{Fe pư}} = 0,8 : 8 = 0,1 \text{ mol} \rightarrow m_{\text{Fe pư}} = 0,1.56 = 5,6 \text{ (g)}$

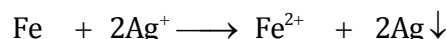
→ **Đáp án D**

**Câu 90:** Nhúng một thanh sắt vào dung dịch hỗn hợp chứa 0,02 mol  $\text{AgNO}_3$  và 0,05 mol  $\text{Cu}(\text{NO}_3)_2$ . Sau khi các phản ứng xảy ra hoàn toàn, khối lượng thanh sắt tăng m gam (coi toàn bộ kim loại sinh ra bám vào thanh sắt). Giá trị của m là

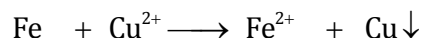
- A. 2,00.    B. 3,60.    C. 1,44.    D. 5,36.

### Hướng dẫn giải

$n_{\text{Ag}^+} = n_{\text{AgNO}_3} = 0,02 \text{ mol}$  ;  $n_{\text{Cu}^{2+}} = n_{\text{Cu}(\text{NO}_3)_2} = 0,05 \text{ mol}$



→ 1 mol Fe phản ứng với 2 mol  $\text{Ag}^+$  khối lượng chất rắn tăng:  $108.2 - 56 = 160$  g



→ 1 mol Fe phản ứng với 1 mol  $\text{Cu}^{2+}$  khối lượng chất rắn tăng:  $64 - 56 = 8$  gam

$$\rightarrow m_{\text{tăng}} = \frac{n_{\text{Ag}^+}}{2} \cdot 160 + n_{\text{Cu}^{2+}} \cdot 8 = \frac{0,02}{2} \cdot 160 + 0,05 \cdot 8 = 2 \text{ gam}$$

→ **Đáp án A**

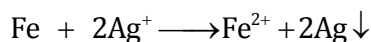
### ♥ Vận dụng

**Câu 91:** Cho 2,24 gam bột sắt vào 200 ml dung dịch chứa hỗn hợp gồm  $\text{AgNO}_3$  0,1M và  $\text{Cu}(\text{NO}_3)_2$  0,5M. Sau khi các phản ứng xảy ra hoàn toàn, thu được dung dịch X và m gam chất rắn Y. Giá trị của m là

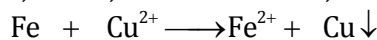
- A. 2,80.    B. 2,16.    C. 4,08.    D. 0,64.

**Hướng dẫn giải**

$$n_{\text{Fe}} = \frac{2,24}{56} = 0,04 \text{ mol} ; n_{\text{AgNO}_3} = 0,1.0,2 = 0,02 \text{ mol} ; n_{\text{Cu(NO}_3)_2} = 0,5.0,2 = 0,1 \text{ mol}$$



$$0,01 \leftarrow 0,02 \quad \rightarrow \quad 0,02$$



$$0,03 < 0,1 \quad \rightarrow \quad 0,03$$

$$\rightarrow m_{\text{rắn}} = m_{\text{Ag}} + m_{\text{Cu}} = 0,02.108 + 0,03.64 = 4,08 \text{ (g)}$$

→ **Đáp án C**

**Câu 92:** Cho một lượng bột Zn vào dung dịch X gồm  $\text{FeCl}_2$  và  $\text{CuCl}_2$ . Khối lượng chất rắn sau khi các phản ứng xảy ra hoàn toàn nhỏ hơn khối lượng bột Zn ban đầu là 0,5 gam. Cô cạn phần dung dịch sau phản ứng thu được 13,6 gam muối khan. Tổng khối lượng các muối trong X là

- A.** 13,1 gam.                      **B.** 17,0 gam.                      **C.** 19,5 gam.                      **D.** 14,1 gam.

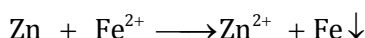
**Hướng dẫn giải**

**Cách 1:**

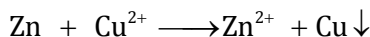
1 mol Zn phản ứng với 1 mol  $\text{Fe}^{2+}$  nên khối lượng chất rắn giảm  $\Delta m = 65 - 56 = 9\text{g}$ .

1 mol Zn phản ứng với 1 mol  $\text{Cu}^{2+}$  nên khối lượng chất rắn giảm  $\Delta m = 65 - 64 = 1\text{g}$ .

Đặt  $n_{\text{Fe}^{2+}} = x \text{ mol}$ ;  $n_{\text{Cu}^{2+}} = y \text{ mol}$ . Ta có:  $9x + y = 0,5$  (1)



$$x \qquad \qquad x$$



$$y \qquad \qquad y$$

$$m_{\text{muối}} = m_{\text{ZnCl}_2} = (x + y).136 = 13,6 \rightarrow x + y = 0,1 \text{ (2)}$$

Từ (1) và (2)

$$\text{suy ra } \begin{cases} x = 0,05 \\ y = 0,05 \end{cases} \rightarrow m_x = 0,05.127 + 0,05.135 = 13,1\text{g}$$

**Cách 2:**

$$m_{\text{dd tăng}} = m_{\text{rắn giảm}} = 0,5 \text{ gam} \rightarrow m_{\text{dd ban đầu}} = 13,6 - 0,5 = 13,1 \text{ gam}$$

→ **Đáp án A**

**\* Nâng cao**

**Câu 93:** Cho m gam bột Cu vào 400 ml dung dịch  $\text{AgNO}_3$  0,2M, sau một thời gian phản ứng thu được 7,76 gam hỗn hợp chất rắn X và dung dịch Y. Lọc tách X, rồi thêm 5,85 gam bột Zn vào Y, sau khi phản ứng xảy ra hoàn toàn thu được 10,53 gam chất rắn Z. Giá trị của m là

- A.** 5,12                      **B.** 3,84.                      **C.** 5,76.                      **D.** 6,40.

**Hướng dẫn giải**

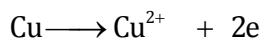
**Cách 1:**

$$n_{\text{Ag}^+} = n_{\text{AgNO}_3} = 0,4.0,2 = 0,08 \text{ mol}$$

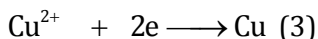
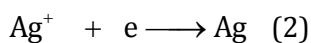
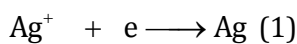
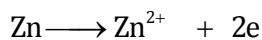
Quá trình 1 :



## CHƯƠNG VI: ĐẠI CƯƠNG VỀ KIM LOẠI



Quá trình 2 :



Áp dụng bảo toàn e ta có :

$$\begin{cases} 2n_{\text{Cu}^{2+}} = n_{\text{Ag}^+(1)} \\ 2n_{\text{Zn}(\text{pur})} = n_{\text{Ag}^+(2)} + 2n_{\text{Cu}^{2+}} \end{cases} \rightarrow 2n_{\text{Zn}(\text{pur})} = n_{\text{Ag}^+(1)} + n_{\text{Ag}^+(2)} = \sum n_{\text{Ag}^+}$$

$$n_{\text{Zn}} = \frac{5,85}{65} = 0,09 \text{ mol} ; n_{\text{Ag}^+} = 0,08 \text{ mol}$$

Ta thấy  $2n_{\text{Zn}} > n_{\text{Ag}^+} \rightarrow \text{Zn dư}$ .

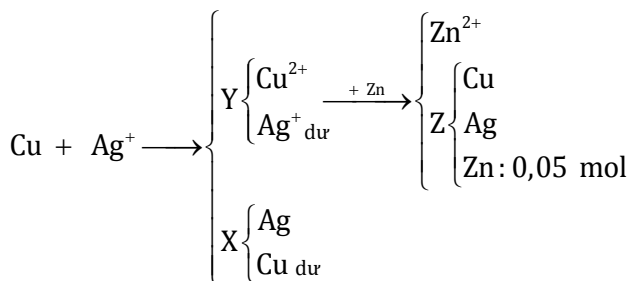
$$\rightarrow n_{\text{Zn}(\text{pur})} = \frac{1}{2} n_{\text{Ag}^+} = 0,04 \text{ mol}$$

Áp dụng định luật bảo toàn khối lượng ta có:

$$\begin{cases} m + m_{\text{AgNO}_3} = m_X + m_Y \\ m_Y + m_{\text{Zn}} = m_{\text{Zn}(\text{NO}_3)_2} + 10,53 \end{cases} \rightarrow m + m_{\text{AgNO}_3} = m_X + m_{\text{Zn}(\text{NO}_3)_2} + 10,53 - m_{\text{Zn}}$$

$$\rightarrow m + 0,08.170 = 7,76 + (10,53 + 0,04.189 - 5,85) \rightarrow m = 6,4 \text{ g}$$

**Cách 2:**



$$n_{\text{Zn}} = 0,09 > n_{\text{Ag}^+} = 0,08 \rightarrow n_{\text{Zn}(\text{pur})} = \frac{0,08}{2} = 0,04$$

$$\rightarrow n_{\text{Zn dư}} = 0,05 \text{ mol}$$

$$m_X + m_Z = m_{\text{Cu}} + m_{\text{Ag}} + m_{\text{Zn dư}} \rightarrow m_{\text{Cu}} = 7,76 - 0,08.108 - 0,05.65 = 6,4 \text{ gam}$$

→ **Đáp án D**

## BÀI TẬP TỰ LUYỆN

**Câu 94:** Cho 19,3 gam hỗn hợp bột gồm Zn và Cu có tỉ lệ mol tương ứng là 1 : 2 vào dung dịch chứa 0,2 mol  $\text{Fe}_2(\text{SO}_4)_3$ . Sau khi các phản ứng xảy ra hoàn toàn, thu được m gam kim loại. Giá trị của m là

**A.** 12,80.

**B.** 12,00.

**C.** 6,40.

**D.** 16,53.

**Câu 95:** Cho 29,8 gam hỗn hợp bột gồm Zn và Fe vào 600 ml dung dịch  $\text{CuSO}_4$  0,5M. Sau khi các phản ứng xảy ra hoàn toàn, thu được dung dịch X và 30,4 gam hỗn hợp kim loại. Phần trăm về khối lượng của Fe trong hỗn hợp ban đầu là

**A.** 56,37%.

**B.** 64,42%.

**C.** 43,62%.

**D.** 37,58%.

## CHƯƠNG VI: ĐẠI CƯƠNG VỀ KIM LOẠI

- Câu 96:** Cho 2,8 gam bột sắt vào 200 ml dung dịch gồm  $\text{AgNO}_3$  0,1M và  $\text{Cu(NO}_3)_2$  0,5M; khi các phản ứng xảy ra hoàn toàn thu được m gam chất rắn X. Giá trị của m là  
A. 4,72. B. 4,48. C. 3,20. D. 4,08.
- Câu 97:** Nhúng một thanh sắt nặng 100 gam vào 100 ml dung dịch hỗn hợp gồm  $\text{Cu(NO}_3)_2$  0,2M và  $\text{AgNO}_3$  0,2M. Sau một thời gian lấy thanh kim loại ra, rửa sạch làm khô cân được 101,72 gam (giả thiết các kim loại tạo thành đều bám hết vào thanh sắt). Khối lượng sắt đã phản ứng là  
A. 1,40 gam. B. 2,16 gam. C. 0,84 gam. D. 1,72 gam.
- Câu 98:** Cho m gam Mg vào dung dịch chứa 0,12 mol  $\text{FeCl}_3$ . Sau khi phản ứng xảy ra hoàn toàn thu được 3,36 gam chất rắn. Giá trị của m là  
A. 2,16. B. 5,04. C. 4,32. D. 2,88.
- Câu 99:** Cho m gam bột Zn vào 500 ml dung dịch  $\text{Fe}_2(\text{SO}_4)_3$  0,24M. Sau khi các phản ứng xảy ra hoàn toàn, khối lượng dung dịch tăng thêm 9,6 gam so với khối lượng dung dịch ban đầu. Giá trị của m là  
A. 20,80. B. 29,25. C. 48,75. D. 32,50.
- Câu 100:** Cho hỗn hợp gồm 1,2 mol Mg và x mol Zn vào dung dịch chứa 2 mol  $\text{Cu}^{2+}$  và 1 mol  $\text{Ag}^+$  đến khi các phản ứng xảy ra hoàn toàn, thu được một dung dịch chứa ba ion kim loại. Trong các giá trị sau đây, giá trị nào của x thỏa mãn trường hợp trên ?  
A. 1,8. B. 1,5. C. 1,2. D. 2,0.
- Câu 101:** Nhúng một lá kim loại M (chỉ có hoá trị hai trong hợp chất) có khối lượng 50 gam vào 200 ml dung dịch  $\text{AgNO}_3$  1M cho đến khi phản ứng xảy ra hoàn toàn. Lọc dung dịch, đem cô cạn thu được 18,8 gam muối khan. Kim loại M là  
A. Fe. B. Cu. C. Mg. D. Zn.
- Câu 102:** Cho hỗn hợp bột gồm 2,7 gam Al và 5,6 gam Fe vào 550 ml dung dịch  $\text{AgNO}_3$  1M. Sau khi các phản ứng xảy ra hoàn toàn, thu được m gam chất rắn. Giá trị của m là (biết thứ tự trong dãy thế điện hoá:  $\text{Fe}^{3+}/\text{Fe}^{2+}$  đứng trước  $\text{Ag}^+/\text{Ag}$ )  
A. 59,4. B. 64,8. C. 32,4. D. 54,0.
- Câu 103:** Cho m gam hỗn hợp bột Zn và Fe vào lượng dư dung dịch  $\text{CuSO}_4$ . Sau khi kết thúc các phản ứng, lọc bỏ phần dung dịch thu được m gam bột rắn. Thành phần phần trăm theo khối lượng của Zn trong hỗn hợp bột ban đầu là  
A. 90,27%. B. 85,30%. C. 82,20%. D. 12,67%.
- Câu 104:** Cho m gam bột sắt vào dung dịch hỗn hợp gồm 0,15 mol  $\text{CuSO}_4$  và 0,2 mol HCl. Sau khi các phản ứng xảy ra hoàn toàn, thu được 0,725m gam hỗn hợp kim loại. Giá trị của m là  
A. 16,0. B. 18,0. C. 16,8. D. 11,2.
- Câu 105:** Cho hỗn hợp X gồm Al và Mg tác dụng với 1 lít dung dịch gồm  $\text{AgNO}_3$  a mol/l và  $\text{Cu(NO}_3)_2$  2a mol/l, thu được 45,2 gam chất rắn Y. Cho Y tác dụng với dung dịch  $\text{H}_2\text{SO}_4$  đặc, nóng (dư), thu được 7,84 lít khí  $\text{SO}_2$  (ở đktc, là sản phẩm khử duy nhất). Biết các phản ứng xảy ra hoàn toàn. Giá trị của a là  
A. 0,25. B. 0,30. C. 0,15. D. 0,20.
- Câu 106:** Cho 2,7 gam hỗn hợp bột X gồm Fe và Zn tác dụng với dung dịch  $\text{CuSO}_4$ . Sau một thời gian, thu được dung dịch Y và 2,84 gam chất rắn Z. Cho toàn bộ Z vào dung dịch  $\text{H}_2\text{SO}_4$  (loãng, dư), sau khi các phản ứng kết thúc thì khối lượng chất rắn giảm 0,28 gam và dung dịch thu được chỉ chứa một muối duy nhất. Phần trăm khối lượng của Fe trong X là  
A. 48,15%. B. 51,85%. C. 58,52%. D. 41,48%.

**Câu 107:** Tiến hành hai thí nghiệm sau:

- Thí nghiệm 1: Cho m gam bột Fe (dư) vào  $V_1$  lít dung dịch  $\text{Cu}(\text{NO}_3)_2$  1M;
- Thí nghiệm 2: Cho m gam bột Fe (dư) vào  $V_2$  lít dung dịch  $\text{AgNO}_3$  0,1M.

Sau khi các phản ứng xảy ra hoàn toàn, khối lượng chất rắn thu được ở hai thí nghiệm đều bằng nhau. Giá trị của  $V_1$  so với  $V_2$  là

- A.  $V_1 = V_2$ .      B.  $V_1 = 10V_2$ .      C.  $V_1 = 5V_2$ .      D.  $V_1 = 2V_2$ .

**Câu 108:** Cho  $m_1$  gam Al vào 100 ml dung dịch gồm  $\text{Cu}(\text{NO}_3)_2$  0,3M và  $\text{AgNO}_3$  0,3M. Sau khi các phản ứng xảy ra hoàn toàn thì thu được  $m_2$  gam chất rắn X. Nếu cho  $m_2$  gam X tác dụng với lượng dư dung dịch HCl thì thu được 0,336 lít khí (ở đktc). Giá trị của  $m_1$  và  $m_2$  lần lượt là

- A. 8,10 và 5,43.      B. 1,08 và 5,43.      C. 0,54 và 5,16.      D. 1,08 và 5,16.

**Câu 109:** Cho 0,42 gam hỗn hợp bột Fe và Al vào 250 ml dung dịch  $\text{AgNO}_3$  0,12M. Sau khi các phản ứng xảy ra hoàn toàn, thu được dung dịch X và 3,333 gam chất rắn. Khối lượng Fe trong hỗn hợp ban đầu là

- A. 0,168 gam.      B. 0,123 gam.      C. 0,177 gam.      D. 0,150 gam.

**Câu 110:** Cho hỗn hợp X gồm 0,01 mol Al và a mol Fe vào dung dịch  $\text{AgNO}_3$  đến khi phản ứng hoàn toàn, thu được m gam chất rắn Y và dung dịch Z chứa 3 cation kim loại. Cho Z phản ứng với dung dịch NaOH dư trong điều kiện không có không khí, thu được 1,97 gam kết tủa T. Nung T trong không khí đến khối lượng không đổi, thu được 1,6 gam chất rắn chỉ chứa một chất duy nhất. Giá trị của m là

- A. 9,72.      B. 3,24.      C. 6,48.      D. 8,64.

## HƯỚNG DẪN GIẢI

**Câu 94:**

Gọi  $n_{\text{Zn}} = x \text{ mol} \rightarrow n_{\text{Cu}} = 2x \text{ mol}$

$\rightarrow 65x + 64.2x = 19,3 \rightarrow x = 0,1 \rightarrow n_{\text{Zn}} = 0,1 \text{ mol}; n_{\text{Cu}} = 0,2 \text{ mol}$

$\text{Zn} + 2\text{Fe}^{3+} \rightarrow \text{Zn}^{2+} + 2\text{Fe}^{2+}$

0,1  $\rightarrow$  0,2

$\text{Cu} + 2\text{Fe}^{3+} \rightarrow \text{Cu}^{2+} + 2\text{Fe}^{2+}$

0,1  $\leftarrow$  0,2

$\rightarrow n_{\text{Cu dư}} = 0,1 \text{ mol}$

$\rightarrow m_{\text{kim loại}} = m_{\text{Cu}} = 0,1.64 = 6,4(\text{g})$

$\rightarrow$  **Đáp án C**

**Câu 95:**

$n_{\text{CuSO}_4} = 0,6.0,5 = 0,3 \text{ mol}$

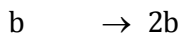
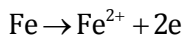
Sau phản ứng thu được hỗn hợp kim loại nên Fe dư

$m_{\text{Fe dư}} + m_{\text{Cu}} = 30,4 \rightarrow m_{\text{Fe dư}} = 30,4 - m_{\text{Cu}} = 30,4 - 0,3.64 = 11,2(\text{g})$

$\rightarrow m_{\text{KL dư}} = 29,8 - 11,2 = 18,6(\text{g})$

$\text{Zn} \rightarrow \text{Zn}^{2+} + 2e \quad \text{Cu}^{2+} + 2e \rightarrow \text{Cu}$

a  $\rightarrow$  2a      0,3  $\rightarrow$  0,6



Đặt  $n_{\text{Zn}} = \text{a}$ ,  $n_{\text{Fe dư}} = \text{b}$

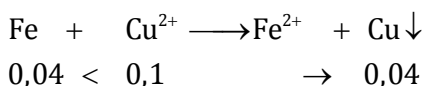
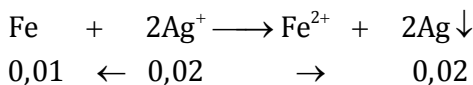
$$\rightarrow \begin{cases} m_{\text{kl phản ứng}} = 65\text{a} + 56\text{b} = 18,6 \\ \text{Bảo toàn e: } 0,6 = 2\text{a} + 2\text{b} \end{cases} \rightarrow \begin{cases} \text{a} = 0,2 \\ \text{b} = 0,1 \end{cases}$$

$$\%m_{\text{Fe}} = \frac{0,1.56 + 11,2}{29,8} \cdot 100\% = 56,37\%$$

→ **Đáp án A**

**Câu 96:**

$$\text{Ta có } n_{\text{Fe}} = \frac{2,8}{56} = 0,05 \text{ mol}; n_{\text{Ag}^+} = 0,1.0,2 = 0,02 \text{ mol}; n_{\text{Cu}^{2+}} = 0,5.0,2 = 0,1 \text{ mol}$$

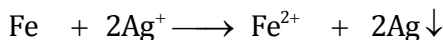


$$\rightarrow m_{\text{X}} = m_{\text{Ag}} + m_{\text{Cu}} = 0,02.108 + 0,04.64 = 4,72 \text{ g}$$

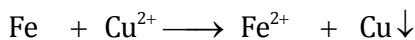
→ **Đáp án A**

**Câu 97:**

$$n_{\text{Ag}^+} = 0,1.0,2 = 0,02 \text{ mol}; n_{\text{Cu}^{2+}} = 0,1.0,2 = 0,02 \text{ mol}; \Delta m = 101,72 - 100 = 1,72\text{g}$$



→ 1 mol Fe phản ứng với 2 mol  $\text{Ag}^+$  nên khối lượng chất rắn tăng:  $108.2 - 56 = 160\text{g}$



→ 1 mol Fe phản ứng với 1 mol  $\text{Cu}^{2+}$  nên khối lượng chất rắn tăng:  $64 - 56 = 8 \text{ g}$

Nếu toàn bộ  $\text{Ag}^+$  phản ứng khối lượng tăng là:  $160.0,01 = 1,6\text{g} < \Delta m \rightarrow \text{Ag}^+$  hết,  $\text{Cu}^{2+}$  phản ứng một phần.

$$\rightarrow n_{\text{Cu}^{2+} (\text{p/ur})} = \frac{1,72 - 1,6}{8} = 0,015 \text{ mol}$$

$$\rightarrow m_{\text{Fe} (\text{p/ur})} = \left( \frac{1}{2} n_{\text{Ag}^+} + n_{\text{Cu}^{2+}} \right) \cdot 56 = (0,01 + 0,015) \cdot 56 = 1,4\text{g}$$

→ **Đáp án A**

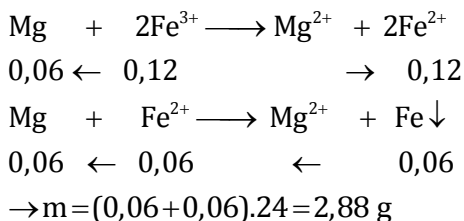
**Câu 98:**

$$\text{Nếu Mg dư } m_{\text{rắn}} = m_{\text{Fe}} + m_{\text{Mg} (\text{dư})} > m_{\text{Fe}} = 0,12.56 = 6,72\text{g}.$$

Mà  $m_{\text{rắn}} = 3,36\text{g} < 6,72 \rightarrow \text{Mg}$  hết, chất rắn thu được chỉ chứa Fe.

$$\rightarrow n_{\text{Fe}} = \frac{3,36}{56} = 0,06 \text{ mol}$$

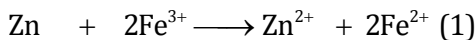
## CHƯƠNG VI: ĐẠI CƯƠNG VỀ KIM LOẠI



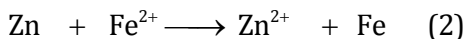
→Đáp án D

### Câu 99:

$$n_{\text{Fe}^{3+}} = 2n_{\text{Fe}_2(\text{SO}_4)_3} = 2 \cdot 0,012 = 0,024 \text{ mol}$$



$$0,12 \leftarrow 0,24 \qquad \qquad \rightarrow 0,24$$



$$x \qquad x \qquad \qquad x$$

Nếu chỉ xảy ra phản ứng (1). Ta có :

$$m_{\text{dd(tăng)}} = m_{\text{Zn}} = 0,12 \cdot 65 = 7,8 \text{ g} < 9,6 \rightarrow \text{phản ứng (2) đã xảy ra 1 phần.}$$

$$\text{Gọi } n_{\text{Zn(2)}} = x \text{ mol} \rightarrow (65x - 56x) = 9,6 - 7,8 = 1,8 \rightarrow x = 0,2 \text{ mol}$$

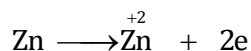
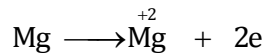
$$\rightarrow m = (0,12 + 0,2) \cdot 65 = 20,8 \text{ g}$$

→Đáp án A

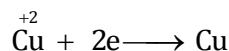
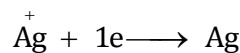
### Câu 100:

Dung dịch chứa 3 ion kim loại là  $\text{Mg}^{2+}$ ,  $\text{Zn}^{2+}$ ,  $\text{Cu}^{2+} \rightarrow \text{Cu}^{2+}$  dư.

Quá trình oxi hóa



Quá trình khử



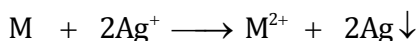
$$\text{Ta có } \sum n_e \text{ nhường} = 1,2 \cdot 2 + 2x ; \sum n_e \text{ nhận} = 2 \cdot 2 + 1 = 5 \text{ mol.}$$

$$\text{Vì } \text{Cu}^{2+} \text{ dư nên } \sum n_e \text{ nhường} < \sum n_e \text{ nhận} \Leftrightarrow 2,4 + 2x < 5 \rightarrow x < 1,3 \rightarrow x = 1,2 \text{ (thỏa mãn)}$$

→Đáp án C

### Câu 101:

$$n_{\text{Ag}^+} = 0,2 \cdot 1 = 0,2 \text{ mol}$$



Bảo toàn khối lượng ta có:

$$50 + 0,2 \cdot 170 = m_{\text{rắn}} + 18,8 \rightarrow m_{\text{rắn}} = 65,2 \text{ gam}$$

$$\rightarrow \Delta m = 65,2 - 50 = 15,2 \text{ g}$$

Nếu  $\text{Ag}^+$  dư chất rắn thu được chỉ có Ag.

$$n_{\text{Ag}} = \frac{65,2}{108} = 0,6037 \text{ mol} > n_{\text{Ag (ban đầu)}} \text{ (loại).}$$

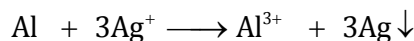
$$\rightarrow \text{Nếu } \text{Ag}^+ \text{ hết thì khối lượng chất rắn thay đổi: } \Delta m = 108 \cdot 0,2 - M \cdot 0,1 = 15,2 \rightarrow M = 64$$

$$\rightarrow M \text{ là Cu}$$

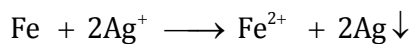
→Đáp án B

**Câu 102:**

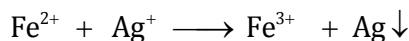
$$n_{\text{Al}} = \frac{2,7}{27} = 0,1 \text{ mol} ; n_{\text{Fe}} = \frac{5,6}{56} = 0,1 \text{ mol} ; n_{\text{Ag}^+} = 0,55 \text{ mol}$$



$$0,1 \rightarrow 0,3 \quad \rightarrow \quad 0,3$$



$$0,1 \rightarrow 0,2 \quad \rightarrow \quad 0,2$$



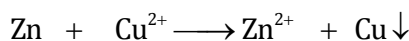
$$0,05 \leftarrow 0,05 \quad \rightarrow \quad 0,05$$

$$\rightarrow m_{\text{cr}} = m_{\text{Ag}} = 0,55 \cdot 108 = 59,4 \text{ g}$$

→ **Đáp án A**

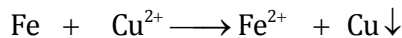
**Câu 103:**

Đặt  $n_{\text{Zn}} = x \text{ mol}$  ;  $n_{\text{Fe}} = y \text{ mol}$  ta có:



1 mol Zn phản ứng với 1 mol  $\text{Cu}^{2+}$  khối lượng chất rắn giảm  $\Delta m = 65 - 64 = 1 \text{ g}$ .

→  $x \text{ mol}$  Zn phản ứng thì khối lượng chất rắn giảm  $x \text{ (g)}$ .



1 mol Fe phản ứng với 1 mol  $\text{Cu}^{2+}$  khối lượng chất rắn tăng  $\Delta m = 64 - 56 = 8 \text{ g}$ .

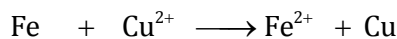
→  $y \text{ mol}$  Fe phản ứng thì khối lượng chất rắn tăng  $8y \text{ (g)}$ .

Vì khối lượng chất rắn không đổi →  $m_{\text{tăng}} = m_{\text{giảm}} \Leftrightarrow x = 8y$

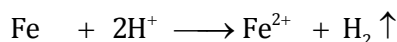
$$\text{Lấy } x = 8, y = 1 \rightarrow \%m_{\text{Zn}} = \frac{8 \cdot 65}{8 \cdot 65 + 1 \cdot 56} \cdot 100 = 90,27\%$$

→ **Đáp án A**

**Câu 104:**



$$0,15 \quad 0,15 \quad \quad \quad 0,15$$



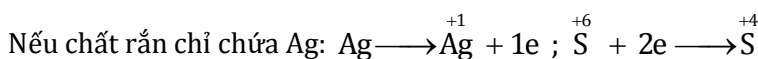
$$0,1 \quad 0,2$$

$$\text{Ta có: } m_{\text{giảm}} = 0,1 \cdot 56 - 0,15 \cdot (64 - 56) = m - 0,725m \rightarrow m = 16 \text{ g}$$

→ **Đáp án A**

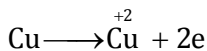
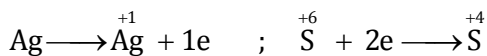
**Câu 105:**

$$n_{\text{SO}_2} = \frac{7,84}{22,4} = 0,35 \text{ mol} ; n_{\text{Ag}^+} = 1a = a \text{ mol} ; n_{\text{Cu}^{2+}} = 1.2a = 2a \text{ mol}$$



$$\rightarrow n_{\text{Ag}} = 2n_{\text{SO}_2} = 0,7 \text{ mol} \rightarrow m_{\text{Ag}} = 0,7 \cdot 108 = 75,6 \neq 45,2 \text{ (loại)}$$

Nếu chất rắn chứa  $a \text{ mol Ag}$  và  $2a \text{ mol Cu}$ .



Bảo toàn electron ta có :  $a + 4a = 2n_{\text{SO}_2} \rightarrow 5a = 0,7 \rightarrow a = 0,14 \text{ mol}$

$$\rightarrow m = 0,14 \cdot 108 + 2 \cdot 0,14 \cdot 64 = 33,04 \neq 45,2 \text{ (loại)}$$

Vậy Mg, Al hết,  $\text{Ag}^+$  hết,  $\text{Cu}^{2+}$  dư.

Gọi số mol  $\text{Cu}^{2+}$  phản ứng là  $x \text{ mol}$ . Ta có:

$$\begin{cases} 108a + 64x = 45,2 \\ a + 2x = 0,7 \end{cases} \rightarrow \begin{cases} a = 0,3 \\ x = 0,2 \end{cases}$$

Vậy  $a = 0,3 \text{ M}$

→ **Đáp án B**

### Câu 106:

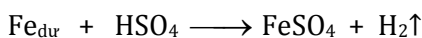
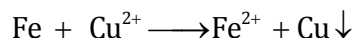
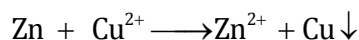
**Cách 1:**

Dung dịch thu được chỉ chứa một muối duy nhất là muối  $\text{FeSO}_4$  nên chất rắn Z gồm Fe dư và Cu.

$$n_{\text{Fe dư}} = \frac{0,28}{56} = 5 \cdot 10^{-3} \text{ mol}$$

$$\rightarrow m_{\text{Cu}} = m_Z - m_{\text{Fe}} = 2,84 - 0,28 = 2,56 \text{ g} \rightarrow n_{\text{Cu}} = \frac{2,56}{64} = 0,04 \text{ mol}$$

Đặt  $n_{\text{Fe}} = x \text{ mol}$  ;  $n_{\text{Zn}} = y \text{ mol}$  ta có :



$$\rightarrow \begin{cases} 56x + 65y = 2,7 \\ x + y = n_{\text{Cu}} + n_{\text{Fe(dư)}} = 0,04 + 5 \cdot 10^{-3} \end{cases} \rightarrow \begin{cases} x = 0,025 \\ y = 0,02 \end{cases} \rightarrow \%m_{\text{Fe}} = \frac{0,025 \cdot 56}{2,7} \cdot 100\% = 51,85\%$$

**Cách 2:**

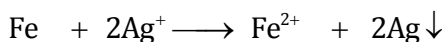
Gọi  $n_{\text{Fe}} (\text{phản ứng}) = x \text{ mol}$ ,  $n_{\text{Zn}} = y \text{ mol}$

$$\rightarrow \begin{cases} 8x - y = 2,84 - 2,7 \\ x + y = \frac{2,84 - 0,28}{64} \end{cases} \rightarrow \begin{cases} x = 0,02 \\ y = 0,02 \end{cases}$$

$$\rightarrow \%m_{\text{Fe}} = \frac{2,7 - 0,02 \cdot 65}{2,7} \cdot 100 = 51,85 \%$$

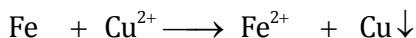
→ **Đáp án B**

### Câu 107:



1 mol Fe phản ứng với 2 mol  $\text{Ag}^+$ , khối lượng chất rắn tăng  $\Delta m = 108 \cdot 2 - 56 = 160 \text{ g}$ .

→  $0,1V_2$  mol  $\text{Ag}^+$  phản ứng khối lượng chất rắn tăng là  $\frac{0,1V_2}{2} \cdot 160 = 8V_2$  (g)



1 mol Fe phản ứng với 1 mol  $\text{Cu}^{2+}$ , khối lượng chất rắn tăng  $\Delta m = 64 - 56 = 8\text{g}$ .

→  $V_1$  mol  $\text{Cu}^{2+}$  phản ứng khối lượng chất rắn tăng là  $8V_1$  (g).

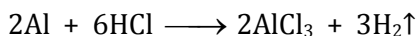
Vì khối lượng chất rắn ở 2 thí nghiệm đều bằng nhau nên  $8V_1 = 8V_2 \rightarrow V_1 = V_2$

→ **Đáp án A**

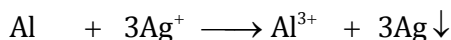
**Câu 108:**

$$n_{\text{Cu}^{2+}} = 0,10,3 = 0,03\text{mol}; n_{\text{Ag}^+} = 0,10,3 = 0,03\text{mol}$$

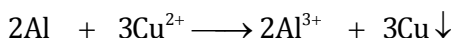
Vì chất rắn tác dụng được với HCl → chất rắn có Al dư.



$$n_{\text{H}_2} = \frac{0,336}{22,4} = 0,015\text{mol} \rightarrow n_{\text{Al (dư)}} = \frac{2}{3} n_{\text{H}_2} = 0,01\text{mol}$$



$$0,01 \leftarrow 0,03 \rightarrow 0,03$$



$$0,02 \leftarrow 0,03 \rightarrow 0,03$$

$$\rightarrow m_1 = (0,02 + 0,01 + 0,01) \cdot 27 = 1,08\text{g}$$

$$\rightarrow m_2 = m_{\text{Cu}} + m_{\text{Ag}} + m_{\text{Al (dư)}} = 0,03 \cdot 64 + 0,03 \cdot 108 + 0,01 \cdot 27 = 5,43\text{g}$$

→ **Đáp án B**

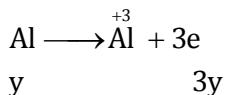
**Câu 109:**

$$n_{\text{Ag}^+} = n_{\text{AgNO}_3} = 0,250,12 = 0,03\text{mol}$$

Nếu  $\text{Ag}^+$  dư →  $m_{\text{cr}} < m_{\text{Ag}} = 0,250,12 \cdot 108 = 3,24\text{g} < 3,333 \Rightarrow$  Chất rắn gồm Ag và kim loại dư.

$$\rightarrow m_{\text{cr}} = m_{\text{Ag}} + m_{\text{KL (dư)}} = 3,24 + m_{\text{KL (dư)}} = 3,333 \rightarrow m_{\text{KL (dư)}} = 0,093\text{g}$$

Đặt  $n_{\text{Fe (p/ư)}} = x\text{mol}$ ;  $n_{\text{Al}} = y\text{mol}$



Áp dụng định luật bảo toàn electron:

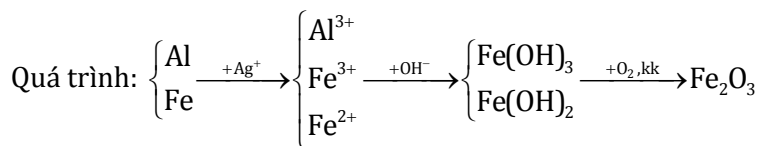
$$\begin{cases} 56x + 27y = 0,42 - 0,093 \\ 2x + 3y = 0,120,25 \end{cases} \rightarrow \begin{cases} x = 1,5 \cdot 10^{-3} \\ y = 9 \cdot 10^{-3} \end{cases} \rightarrow m_{\text{Fe}} = 1,5 \cdot 10^{-3} \cdot 56 + 0,093 = 0,177\text{g}$$

→ **Đáp án C**



**Câu 110:**

Nung T đến khối lượng không đổi chỉ thu được một chất rắn duy nhất nên dung dịch Z chứa 3 cation  $\text{Al}^{3+}$ ,  $\text{Fe}^{3+}$ ,  $\text{Fe}^{2+}$ .

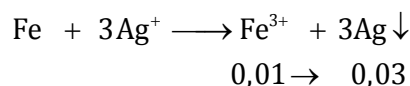
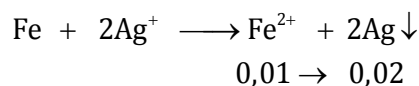
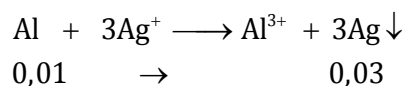


Đặt  $n_{\text{Fe}^{2+}} = x \text{ mol}$ ;  $n_{\text{Fe}^{3+}} = y \text{ mol}$  ta có :  $90x + 107y = 1,97$  (1)

$n_{\text{Fe}_2\text{O}_3} = \frac{1,6}{160} = 0,01 \text{ mol} \rightarrow$  Bảo toàn nguyên tố Fe:  $x + y = 2 \cdot 0,01 = 0,02$  (2)

Từ (1) và (2):

$$\begin{cases} 90x + 107y = 1,97 \\ x + y = 0,02 \end{cases} \rightarrow \begin{cases} x = 0,01 \\ y = 0,01 \end{cases}$$



$\rightarrow m_{\text{cr}} = (0,03 + 0,02 + 0,03) \cdot 108 = 8,64 \text{ g}$

**→Đáp án D**

### DẠNG 9: Oxit kim loại phản ứng với $\text{H}_2$ , $\text{CO}$

#### Phương pháp :

- Phương pháp chung để giải là dùng phương pháp bảo toàn electron, bảo toàn nguyên tố, bảo toàn khối lượng.

- ❖ Trong các phản ứng của  $\text{CO}$ ,  $\text{H}_2$  thì :  $\begin{cases} n_{[\text{O}]_{\text{oxit}}} = n_{\text{H}_2} = n_{\text{H}_2\text{O}} \\ n_{[\text{O}]_{\text{oxit}}} = n_{\text{CO}} = n_{\text{CO}_2} \end{cases}$
- ❖ Các chất khử  $\text{CO}$ ,  $\text{H}_2$  không khử được các oxit  $\text{MgO}$ ,  $\text{Al}_2\text{O}_3$  và các oxit khác của kim loại kiềm và kiềm thổ.
- ❖ Đa số khi giải chúng ta chỉ cần viết sơ đồ chung của phản ứng, chứ không cần viết PTHH cụ thể.
- ❖ Thực chất khi cho  $\text{CO}$ ,  $\text{H}_2$  tác dụng với các chất rắn là oxit thì khối lượng của chất rắn giảm đi chính là khối lượng của Oxi trong các oxit đã phản ứng.

## Bài tập mẫu

### Cơ bản

**Câu 111:** Cho V lít hỗn hợp khí (ở đktc) gồm CO và H<sub>2</sub> phản ứng với một lượng dư hỗn hợp rắn gồm CuO và Fe<sub>3</sub>O<sub>4</sub> nung nóng. Sau khi các phản ứng xảy ra hoàn toàn, khối lượng hỗn hợp rắn giảm 0,32 gam. Giá trị của V là

- A. 0,448.                      B. 0,112.                      C. 0,224.                      D. 0,560.

### Hướng dẫn giải

Phản ứng tổng quát của phản ứng: Oxit + hỗn hợp H<sub>2</sub> và CO



Nhận xét: Khối lượng chất rắn giảm chính là do  $[\text{O}]_{\text{oxit}}$  tham gia phản ứng

$$\rightarrow \sum n_{[\text{O}]_{\text{oxit}}} \text{ phản ứng} = \frac{0,32}{16} = 0,02 \text{ mol}$$

$$\xrightarrow{\text{Theo PTHH}} \sum n_{[\text{O}]_{\text{oxit}}} = n_{\text{H}_2} + n_{\text{CO}} = 0,02 \text{ mol} \rightarrow V_{\text{hh}} = 0,02 \cdot 22,4 = 0,448 \text{ (l)}$$

→ Đáp án A

### ♥ Vận dụng

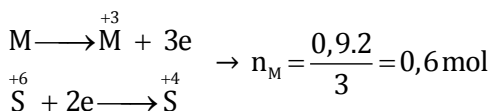
**Câu 112:** Khử hoàn toàn m gam oxit M<sub>x</sub>O<sub>y</sub> cần vừa đủ 17,92 lít khí CO (đktc), thu được a gam kim loại M. Hoà tan hết a gam M bằng dung dịch H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> đặc nóng (dư), thu được 20,16 lít khí SO<sub>2</sub> (sản phẩm khử duy nhất, ở đktc). Oxit M<sub>x</sub>O<sub>y</sub> là

- A. Cr<sub>2</sub>O<sub>3</sub>.                      B. FeO.                      C. Fe<sub>3</sub>O<sub>4</sub>.                      D. CrO.

### Hướng dẫn giải

$$n_{\text{O}} = n_{\text{CO}} = \frac{17,92}{22,4} = 0,8 \text{ mol} ; n_{\text{SO}_2} = \frac{20,16}{22,4} = 0,9 \text{ mol}$$

Nhìn vào đáp án thấy số oxi hóa cao nhất của Fe, Cr là +3



$$\rightarrow \frac{n_{\text{M}}}{n_{\text{O}}} = \frac{0,6}{0,8} = \frac{3}{4} \rightarrow \text{M}_x\text{O}_y \text{ là Fe}_3\text{O}_4$$

→ Đáp án C

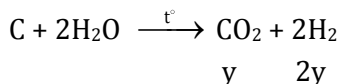
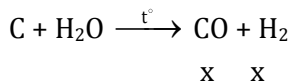
### \* Nâng cao

**Câu 113:** Cho hơi nước đi qua than nóng đỏ, thu được 15,68 lít hỗn hợp khí X (đktc) gồm CO, CO<sub>2</sub> và H<sub>2</sub>. Cho toàn bộ X tác dụng hết với CuO (dư) nung nóng, thu được hỗn hợp chất rắn Y. Hoà tan toàn bộ Y bằng dung dịch HNO<sub>3</sub> (loãng, dư) được 8,96 lít NO (sản phẩm khử duy nhất, ở đktc). Phần trăm thể tích khí CO trong X là

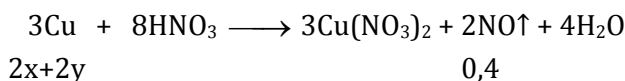
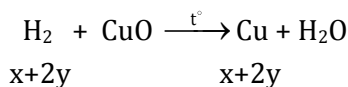
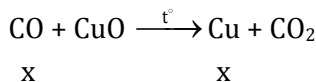
- A. 57,15%.                      B. 14,28%.                      C. 28,57%.                      D. 18,42%.

### Hướng dẫn giải

$$n_{\text{NO}} = \frac{8,96}{22,4} = 0,4 \text{ mol}; \quad n_{\text{hh X}} = \frac{15,68}{22,4} = 0,7 \text{ mol}$$



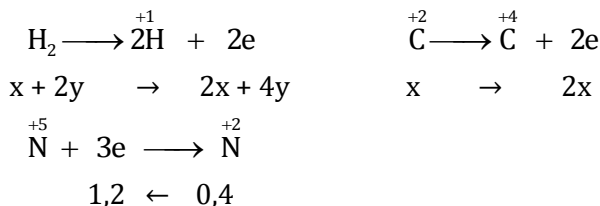
**Cách 1:**



$$\rightarrow \begin{cases} n_{\text{H}_2\text{X}} = x + x + y + 2y = 0,7 \\ n_{\text{NO}} = \frac{2(2x + 2y)}{3} = 0,4 \end{cases} \rightarrow \begin{cases} x = 0,2 \\ y = 0,1 \end{cases} \rightarrow \%V_{\text{CO}} = \frac{0,2}{0,7} \cdot 100\% = 28,57\%$$

**Cách 2:**

Nhận xét: Số oxi hoá của Cu ban đầu trong oxit và sau trong muối không đổi, ta quy bài toán về dạng:



$$\rightarrow \begin{cases} n_{\text{H}_2\text{X}} = x + x + y + 2y = 0,7 \\ \xrightarrow{\text{BT electron}} 2x + 4y + 2x = 1,2 \end{cases} \rightarrow \begin{cases} x = 0,2 \\ y = 0,1 \end{cases} \rightarrow \%V_{\text{CO}} = \frac{0,2}{0,7} \cdot 100\% = 28,57\%$$

**Cách 3:**  $\begin{cases} \text{C} + \text{H}_2\text{O} \\ y \text{ mol} \end{cases} \rightarrow \begin{cases} n_{\text{CO}} = x \text{ mol} \\ n_{\text{H}_2} = y \text{ mol} \\ n_{\text{CO}_2} = z \text{ mol} \end{cases} \rightarrow \begin{cases} x + y + z = 0,7 \\ x + y = n_0 = \frac{n_e}{2} = \frac{0,4 \cdot 3}{2} = 0,6 \\ \text{Bảo toàn O: } y = x + 2z \end{cases} \rightarrow \begin{cases} x = 0,2 \\ y = 0,4 \\ z = 0,1 \end{cases}$

$$\rightarrow \%V_{\text{CO}} = \frac{0,2}{0,7} \cdot 100\% = 28,57\%$$

→ **Đáp án C**

## BÀI TẬP TỰ LUYỆN

**Câu 114:** Khử hoàn toàn một oxit sắt X ở nhiệt độ cao cần vừa đủ V lít khí CO (ở đktc), sau phản ứng thu được 0,84 gam Fe và 0,02 mol khí CO<sub>2</sub>. Công thức của X và giá trị V lần lượt là

- A.** Fe<sub>3</sub>O<sub>4</sub> và 0,224.      **B.** Fe<sub>3</sub>O<sub>4</sub> và 0,448.      **C.** FeO và 0,224.      **D.** Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub> và 0,448.

**Câu 115:** Cho luồng khí CO (dư) đi qua 9,1 gam hỗn hợp gồm CuO và Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub> nung nóng đến khi phản ứng hoàn toàn, thu được 8,3 gam chất rắn. Khối lượng CuO có trong hỗn hợp ban đầu là

- A.** 0,8 gam.      **B.** 8,3 gam.      **C.** 2,0 gam.      **D.** 4,0 gam.

**Câu 116:** Cho 4,48 lít khí CO (ở đktc) từ từ đi qua ống sứ nung nóng đựng 8 gam một oxit sắt đến khi phản ứng xảy ra hoàn toàn. Khí thu được sau phản ứng có tỉ khối so với hiđro bằng 20. Công thức của oxit sắt và phần trăm thể tích của khí CO<sub>2</sub> trong hỗn hợp khí sau phản ứng là

- A. FeO; 75%.      B. Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub>; 75%.      C. Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub>; 65%.      D. Fe<sub>3</sub>O<sub>4</sub>; 75%.

**Câu 117:** Dẫn từ từ V lít khí CO (ở đktc) đi qua một ống sứ đựng lượng dư hỗn hợp rắn gồm CuO, Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub> (ở nhiệt độ cao). Sau khi các phản ứng xảy ra hoàn toàn, thu được khí X. Dẫn toàn bộ khí X ở trên vào lượng dư dung dịch Ca(OH)<sub>2</sub> thì tạo thành 4 gam kết tủa. Giá trị của V là

- A. 1,120.      B. 0,896.      C. 0,448.      D. 0,224.

**Câu 118:** Hỗn hợp X gồm CuO và Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub>. Hoà tan hoàn toàn 44 gam X bằng dung dịch HCl (dư), sau phản ứng thu được dung dịch chứa 85,25 gam muối. Mặt khác, nếu khử hoàn toàn 22 gam X bằng CO (dư), cho hỗn hợp khí thu được sau phản ứng lội từ từ qua dung dịch Ba(OH)<sub>2</sub> (dư) thì thu được m gam kết tủa. Giá trị của m là

- A. 76,755.      B. 73,875.      C. 147,750.      D. 78,875.

**Câu 119:** Dẫn luồng khí CO đi qua hỗn hợp gồm CuO và Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub> nung nóng, sau một thời gian thu được chất rắn X và khí Y. Cho Y hấp thụ hoàn toàn vào dung dịch Ba(OH)<sub>2</sub> dư, thu được 29,55 gam kết tủa. Chất rắn X phản ứng với dung dịch HNO<sub>3</sub> dư thu được V lít khí NO (sản phẩm khử duy nhất, ở đktc). Giá trị của V là

- A. 2,24.      B. 4,48.      C. 6,72.      D. 3,36.

## HƯỚNG DẪN GIẢI

**Câu 114:**

Tổng quát:  $\text{CO} + [\text{O}]_{\text{trongOxit}} \xrightarrow{t^\circ} \text{CO}_2$

$$\rightarrow n_{\text{O}(\text{trongoxit})} = n_{\text{CO}} = n_{\text{CO}_2} = 0,02 \text{ mol} \rightarrow V_{\text{CO}} = 0,02.22,4 = 0,448 \text{ l}$$

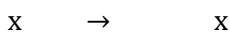
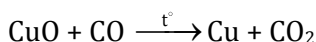
$$n_{\text{Fe}} = \frac{0,84}{56} = 0,015 \text{ mol}$$

$$\rightarrow \frac{n_{\text{Fe}}}{n_{\text{O}}} = \frac{0,015}{0,02} = \frac{3}{4} \rightarrow \text{Oxit: Fe}_3\text{O}_4$$

→ **Đáp án B**

**Câu 115:**

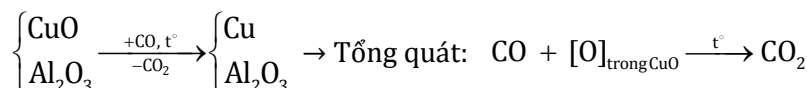
**Cách 1:**



y

$$\begin{cases} n_{\text{CuO}} = \text{x mol} \\ n_{\text{Al}_2\text{O}_3} = \text{y mol} \end{cases} \rightarrow \begin{cases} 80\text{x} + 102\text{y} = 9,1 \\ 64\text{x} + 102\text{y} = 8,3 \end{cases} \rightarrow \begin{cases} \text{x} = 0,05 \\ \text{y} = 0,05 \end{cases} \rightarrow m_{\text{CuO}} = 0,05.80 = 4 \text{ gam}$$

**Cách 2:**



Áp dụng tăng giảm khối lượng ta có:

$$n_{[O]_{\text{trong CuO}}} = \frac{9,1 - 8,3}{16} = 0,05 \text{ mol} \rightarrow m_{\text{CuO}} = 0,05 \cdot 80 = 4 \text{ gam}$$

→ **Đáp án D**

**Câu 116:**

**Cách 1:**

$$n_{\text{hh}} = \frac{4,48}{22,4} = 0,2 \text{ mol}; \quad \bar{M}_{\text{hh}} = 20 \cdot 2 = 40$$

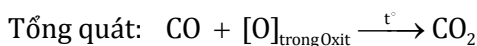
$$\rightarrow \%n_{\text{CO}_2} = \frac{40 - 28}{44 - 28} \cdot 100\% = 75\% \rightarrow n_{\text{CO}_2} = 0,2 \cdot \frac{75}{100} = 0,15 \text{ mol}$$

$$\rightarrow n_{\text{CO}} = 0,2 - 0,15 = 0,05 \text{ mol}$$

**Cách 2:**

$$\begin{cases} n_{\text{CO}} = x \text{ mol} \\ n_{\text{CO}_2} = y \text{ mol} \end{cases} \rightarrow \begin{cases} \xrightarrow{\text{BTNT.Cacbon}} x + y = \frac{4,48}{22,4} = 0,2 \\ \bar{M}_{\text{hh}} = 28x + 44y = 20 \cdot 2 \cdot 0,2 \end{cases} \rightarrow \begin{cases} x = 0,05 \\ y = 0,15 \end{cases}$$

$$\rightarrow \%V_{\text{CO}_2} = \frac{0,15}{0,2} \cdot 100\% = 75\%$$



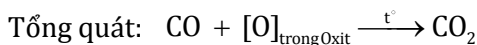
$$\rightarrow n_{\text{O}(\text{trong oxit})} = n_{\text{CO}_2} = 0,15 \text{ mol} \rightarrow m_{\text{Fe}} = 8 - 0,15 \cdot 16 = 5,6 \text{ gam}$$

$$\rightarrow n_{\text{Fe}} = \frac{5,6}{56} = 0,1 \text{ mol} \rightarrow \frac{n_{\text{Fe}}}{n_{\text{O}}} = \frac{0,1}{0,15} = \frac{2}{3} \rightarrow \text{Oxit: Fe}_2\text{O}_3$$

→ **Đáp án B**

**Câu 117:**

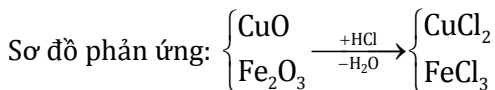
$$n_{\text{CO}_2} = n_{\downarrow \text{CaCO}_3} = \frac{4}{100} = 0,04 \text{ mol}$$



$$\rightarrow n_{\text{CO}} = n_{\text{CO}_2} = 0,04 \text{ mol} \rightarrow V_{\text{CO}} = 0,04 \cdot 22,4 = 0,896 \text{ (l)}$$

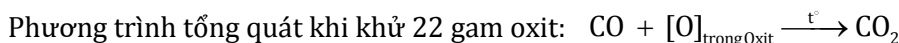
→ **Đáp án B**

**Câu 118:**

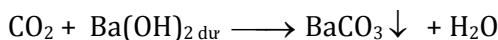


Nhận xét: Từ oxit → muối là sự thay thế  $\text{O}^{2-}$  trong oxit bằng hai gốc axit Cl-

Áp dụng tăng giảm khối lượng:  $n_{\text{O}(\text{trong oxit})} = \frac{85,25 - 44}{2 \cdot 35,5 - 16} = 0,75 \text{ mol}$



$$\rightarrow n_{\text{CO}_2} = \frac{n_{\text{O}(\text{trong 44g hh oxit})}}{2} = \frac{0,75}{2} = 0,375 \text{ mol}$$

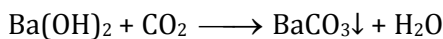


$$\rightarrow n_{\text{BaCO}_3} = n_{\text{CO}_2} = 0,375 \text{ mol} \rightarrow m_{\text{BaCO}_3} = 0,375 \cdot 197 = 73,875 \text{ gam}$$

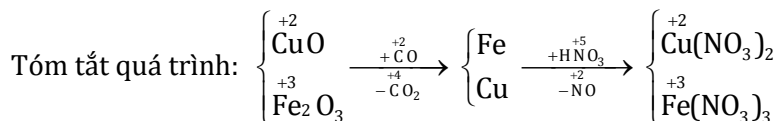
→ **Đáp án B**

**Câu 119:**

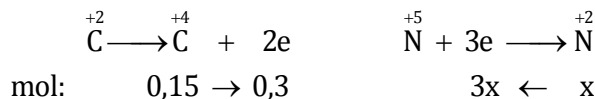
$$n_{\text{BaCO}_3} = \frac{29,55}{197} = 0,15 \text{ mol}$$



$$\rightarrow n_{\text{CO}_2} = n_{\text{BaCO}_3} = 0,15 \text{ mol}$$



Nhận xét: Số oxi hoá của Cu và Fe ban đầu và cuối quá trình không đổi ta quy bài toán về dạng:



Áp dụng định luật bảo toàn electron:

$$\rightarrow 3x = 0,3 \rightarrow x = 0,1 \rightarrow V_{\text{NO}} = 0,1 \cdot 22,4 = 2,24 \text{ (l)}$$

→ **Đáp án A**

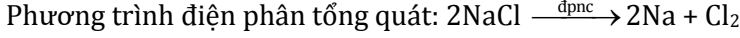
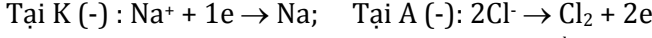
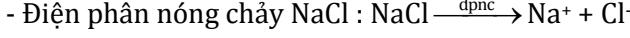
DẠNG 10: Điện phân

Điện phân nóng chảy (muối, bazơ, oxit)

a. Điện phân nóng chảy muối (chủ yếu là muối clorua của kim loại kiềm và kiềm thổ):

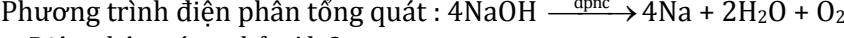
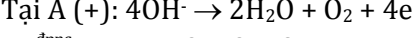
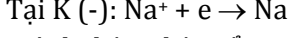
Công thức muối:  $MCl_n$  (n là hóa trị của M)

Ví dụ : Điện phân nóng chảy NaCl

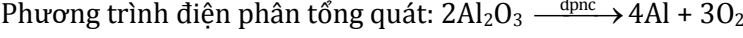
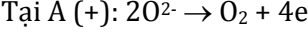
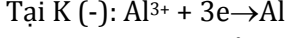
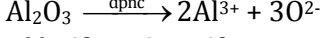


b. Điện phân nóng chảy hiđroxit  $M(OH)_n$  (M là kim loại kiềm, kiềm thổ)

Ví dụ: Điện phân nóng chảy NaOH:



c. Điện phân nóng chảy  $Al_2O_3$



Điện phân dung dịch

Catot(-): quá trình khử	Anot(+): quá trình oxi hóa
$Ag^+ + 1e \longrightarrow Ag \downarrow$	$2Cl^- \longrightarrow Cl_2 \uparrow + 2e$
$Fe^{3+} + 1e \longrightarrow Fe^{2+}$	$2OH^- \longrightarrow H_2O + \frac{1}{2}O_2 \uparrow + 2e$
$Cu^{2+} + 2e \longrightarrow Cu \downarrow$	...
$2H^+ + 2e \longrightarrow H_2 \uparrow$	$H_2O \longrightarrow 2H^+ + \frac{1}{2}O_2 \uparrow + 2e$
$Fe^{2+} + 2e \longrightarrow Fe$	
...	
$2H_2O + 2e \longrightarrow 2OH^- + H_2 \uparrow$	
Số mol e trao đổi: $n_e \text{ anot} = n_e \text{ catot}$	
<div><div><math display="block">n_e = \frac{I.t}{F}</math></div><div>I: cường độ dòng điện(A) t: thời gian điện phân (s) <math>n_e</math>: số mol electron trao đổi F=96500 culong/mol.</div></div>	

Vai trò của  $H_2O$  trong điện phân:

- Giúp chất điện li phân li ra ion
- Vận chuyển các ion đến các điện cực
- Có thể tham gia vào quá trình oxi hóa khử tại bề mặt các điện cực, tức là tham gia vào quá trình điện phân, cụ thể:



- Chú ý sự thay đổi pH của dung dịch

## BÀI TẬP TỰ LUYỆN – LÝ THUYẾT

**Câu 121:** Khi điện phân NaCl nóng chảy (điện cực trơ), tại catot xảy ra

- A. Sự khử ion  $\text{Cl}^-$ .      B. Sự oxi hoá ion  $\text{Cl}^-$ .      C. Sự oxi hoá ion  $\text{Na}^+$ .      D. Sự khử ion  $\text{Na}^+$ .

**Câu 122:** Trong công nghiệp, natri hiđroxit được sản xuất bằng phương pháp:

- A. Điện phân dung dịch NaCl, không có màng ngăn điện cực.  
B. Điện phân dung dịch  $\text{NaNO}_3$ , không có màng ngăn điện cực.  
C. Điện phân dung dịch NaCl, có màng ngăn điện cực.  
D. Điện phân NaCl nóng chảy.

**Câu 123:** Phản ứng điện phân dung dịch  $\text{CuCl}_2$  (với điện cực trơ) và phản ứng ăn mòn điện hoá xảy ra khi nhúng hợp kim Zn-Cu vào dung dịch HCl có đặc điểm là:

- A. Phản ứng ở cực âm có sự tham gia của kim loại hoặc ion kim loại.  
B. Phản ứng ở cực dương đều là sự oxi hoá  $\text{Cl}^-$ .  
C. Luôn sinh ra Cu ở cực âm.  
D. Phản ứng xảy ra luôn kèm theo sự phát sinh dòng điện.

**Câu 124:** Khi điện phân dung dịch NaCl (cực âm bằng sắt, cực dương bằng than chì, có màng ngăn xốp) thì

- A. ở cực âm xảy ra quá trình oxi hoá  $\text{H}_2\text{O}$  và ở cực dương xảy ra quá trình khử ion  $\text{Cl}^-$ .  
B. ở cực dương xảy ra quá trình oxi hoá ion  $\text{Na}^+$  và ở cực âm xảy ra quá trình khử ion  $\text{Cl}^-$ .  
C. ở cực âm xảy ra quá trình khử  $\text{H}_2\text{O}$  và ở cực dương xảy ra quá trình oxi hoá ion  $\text{Cl}^-$ .  
D. ở cực âm xảy ra quá trình khử ion  $\text{Na}^+$  và ở cực dương xảy ra quá trình oxi hoá ion  $\text{Cl}^-$ .

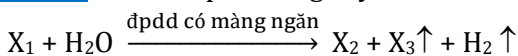
**Câu 125:** Điện phân dung dịch  $\text{CuSO}_4$  với anot bằng đồng (anot tan) và điện phân dung dịch  $\text{CuSO}_4$  với anot bằng graphit (điện cực trơ) đều có đặc điểm chung là

- A. Ở catot xảy ra sự khử:  $\text{Cu}^{2+} + 2\text{e} \longrightarrow \text{Cu}$ .  
B. Ở catot xảy ra sự oxi hoá:  $2\text{H}_2\text{O} + 2\text{e} \longrightarrow 2\text{OH}^- + \text{H}_2$ .  
C. Ở anot xảy ra sự khử:  $2\text{H}_2\text{O} \longrightarrow \text{O}_2 + 4\text{H}^+ + 4\text{e}$ .  
D. Ở anot xảy ra sự oxi hoá:  $\text{Cu} \longrightarrow \text{Cu}^{2+} + 2\text{e}$ .

**Câu 126:** Điện phân (với điện cực trơ) một dung dịch gồm NaCl và  $\text{CuSO}_4$  có cùng số mol, đến khi ở catot xuất hiện bọt khí thì dừng điện phân. Trong cả quá trình điện phân trên, sản phẩm thu được ở anot là:

- A. Khí  $\text{Cl}_2$  và  $\text{H}_2$ .      B. Khí  $\text{Cl}_2$  và  $\text{O}_2$ .      C. Chỉ có khí  $\text{Cl}_2$ .      D. Khí  $\text{H}_2$  và  $\text{O}_2$ .

**Câu 127:** Cho các phản ứng xảy ra theo sơ đồ sau:



Hai chất  $\text{X}_2$ ,  $\text{X}_4$  lần lượt là:

- A. KOH,  $\text{Ba}(\text{HCO}_3)_2$ .      B. NaOH,  $\text{Ba}(\text{HCO}_3)_2$ .      C.  $\text{KHCO}_3$ ,  $\text{Ba}(\text{OH})_2$ .      D.  $\text{NaHCO}_3$ ,  $\text{Ba}(\text{OH})_2$ .



## HƯỚNG DẪN GIẢI

### Câu 121:

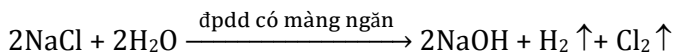
Catot xảy ra quá trình khử:  $\text{Na}^+ + 1\text{e} \rightarrow \text{Na}$

Anot xảy ra quá trình oxi hóa:  $2\text{Cl}^- \rightarrow \text{Cl}_2 + 2\text{e}$

→ **Đáp án D**

### Câu 122:

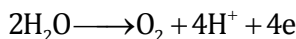
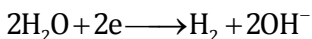
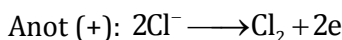
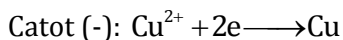
Đáp án C đúng vì: SGK Hóa 12NC trang 155



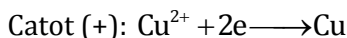
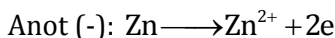
→ **Đáp án C**

### Câu 123:

- Điện phân dung dịch  $\text{CuCl}_2$ :



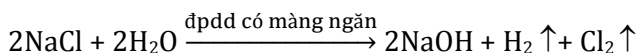
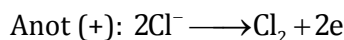
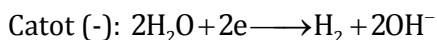
- Ăn mòn điện hóa của Zn-Cu trong dung dịch HCl



→ **Đáp án A**

### Câu 124:

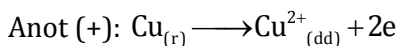
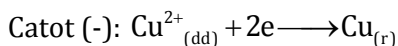
Điện phân dung dịch NaCl có màng ngăn xốp



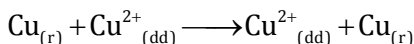
→ **Đáp án C**

### Câu 125:

- Điện phân dung dịch  $\text{CuSO}_4$  với anot bằng đồng:



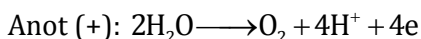
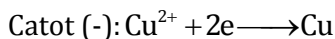
→ Phương trình điện phân:



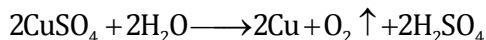
Anot

Catot

- Điện phân dung dịch  $\text{CuSO}_4$  với anot bằng graphit:

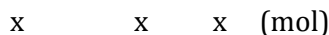
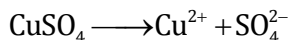
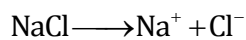


→ Phương trình điện phân:

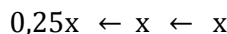
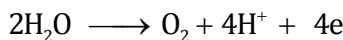
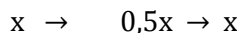
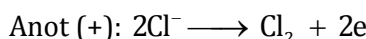
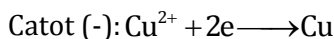


→ **Đáp án A**

**Câu 126:**



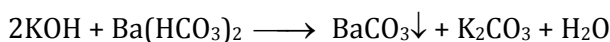
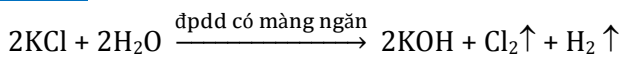
Ở catot bắt đầu xuất hiện khí  $\rightarrow$  coi như  $\text{Cu}^{2+}$  phản ứng vừa hết  $\rightarrow n_{e \text{ trao đổi}} = 2x$



$\rightarrow$  Khí thu được gồm  $\text{Cl}_2$  và  $\text{O}_2$

$\rightarrow$  **Đáp án B**

**Câu 127:**



$\rightarrow$  **Đáp án A**

## BÀI TẬP ĐIỆN PHÂN NÓNG CHẢY

**Câu 128:** Điện phân nóng chảy  $\text{Al}_2\text{O}_3$  với anot than chì (hiệu suất điện phân 100%) thu được m kg Al ở catot và  $67,2 \text{ m}^3$  (ở đktc) hỗn hợp khí X có tỉ khối so với hydro bằng 16. Lấy  $2,24 \text{ lít}$  (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

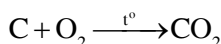
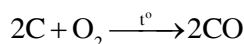
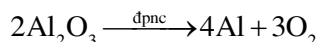
**A.** 108,0.

**B.** 75,6.

**C.** 54,0.

**D.** 67,5.

### Hướng dẫn giải



Hỗn hợp X gồm  $\text{O}_2$ , CO,  $\text{CO}_2$

Với  $n_X = 0,1 \text{ mol}$ :

$$\text{X} + \text{dd Ca}(\text{OH})_2: n_{\text{CO}_2} = n_{\downarrow} = \frac{2}{100} = 0,02 \text{ mol}$$

$$\rightarrow \frac{n_{\text{CO}_2}}{n_X} = \frac{0,02}{0,1} = \frac{1}{5} \rightarrow \text{Trong } \frac{67,2 \cdot 10^3}{22,4} = 3 \cdot 10^3 \text{ mol X có } n_{\text{CO}_2} = \frac{1}{5} \cdot 3 \cdot 10^3 = 600 \text{ mol}$$

Đặt  $n_{\text{O}_2} = a \text{ mol}; n_{\text{CO}} = b \text{ mol}$

$$\rightarrow \begin{cases} a + b + 600 = 3 \cdot 10^3 \\ \frac{32a + 28b + 44 \cdot 600}{3 \cdot 10^3} = 32 \end{cases} \rightarrow \begin{cases} a = 600 \\ b = 1800 \end{cases}$$

$$\text{BTNT Oxi: } \sum n_{\text{O}} = 2n_{\text{O}_2} + n_{\text{CO}} + 2n_{\text{CO}_2} = 2 \cdot 600 + 1800 + 2 \cdot 600 = 4200 \text{ (mol)}$$

$$\rightarrow n_{O_2} = 2100 \text{ mol} \rightarrow n_{Al} = \frac{4}{3} \cdot 2100 = 2800 \text{ (mol)}$$

$$\rightarrow m_{Al} = 2800 \cdot 27 \cdot 10^{-3} \text{ (g)} = 75,6 \text{ (kg)}$$

→ **Đáp án B**

**Câu 129:** Điện phân nóng chảy  $Al_2O_3$  với các điện cực bằng than chì, thu được m kilogam Al ở catot và  $89,6 \text{ m}^3$  (đktc) hỗn hợp khí X ở anot. Tỉ khối của X so với  $H_2$  bằng 16,7. Cho 1,12 lít X (đktc) phản ứng với dung dịch  $Ca(OH)_2$  dư, thu được 1,5 gam kết tủa. Biết các phản ứng xảy ra hoàn toàn. Giá trị của m là

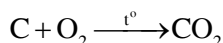
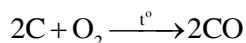
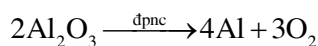
A. 144,0.

B. 104,4.

C. 82,8.

D. 115,2.

**Hướng dẫn giải**



Hỗn hợp X gồm  $O_2$ , CO,  $CO_2$

Khi lấy  $\frac{1,12}{22,4} = 0,05 \text{ mol X}$  tác dụng với  $Ca(OH)_2$  dư ta có  $n_{CO_2} = n_{\downarrow} = \frac{1,5}{100} = 0,015 \text{ (mol)}$

$$\rightarrow \frac{n_{CO_2}}{n_X} = \frac{0,015}{0,05} = \frac{3}{10} \rightarrow \text{Trong } \frac{89,6 \cdot 10^3}{22,4} = 4 \cdot 10^3 \text{ mol X có } n_{CO_2} = \frac{3}{10} \cdot 4 \cdot 10^3 = 1200 \text{ (mol)}$$

Đặt  $n_{O_2} = a \text{ (mol)}$ ;  $n_{CO} = b \text{ (mol)}$

$$\rightarrow \begin{cases} a + b + 1200 = 4 \cdot 10^3 \\ \frac{32a + 28b + 44 \cdot 1200}{4 \cdot 10^3} = 33,4 \end{cases} \rightarrow \begin{cases} a = 600 \\ b = 2200 \end{cases}$$

$$\text{BTNT Oxi: } \sum n_O = 2n_{O_2} + n_{CO} + 2n_{CO_2} = 2 \cdot 600 + 2200 + 2 \cdot 1200 = 5800 \text{ (mol)}$$

$$\rightarrow n_{O_2} = 2900 \text{ (mol)} \rightarrow n_{Al} = \frac{4}{3} \cdot 2900 = \frac{11600}{3} \text{ (mol)}$$

$$\rightarrow m_{Al} = \frac{11600}{3} \cdot 27 \cdot 10^{-3} \text{ (g)} = 104,4 \text{ (kg)}$$

→ **Đáp án B**

## ĐIỆN PHÂN DUNG DỊCH

### Bài tập mẫu

 **Cơ bản**

**Câu 130:** Điện phân dung dịch gồm NaCl và HCl (điện cực trơ, màng ngăn xốp). Trong quá trình điện phân, so với dung dịch ban đầu, giá trị pH của dung dịch thu được

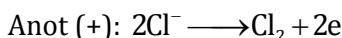
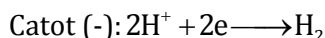
A. không thay đổi.

B. giảm xuống.

C. tăng lên sau đó giảm xuống.

D. tăng lên.

**Hướng dẫn giải**



Trong quá trình điện phân  $H^+$  mất đi  $\rightarrow [H^+]$  giảm  $\rightarrow$  pH tăng

→ **Đáp án D**

**Câu 131:** Điện phân dung dịch chứa a mol  $\text{CuSO}_4$  và b mol  $\text{NaCl}$  (với điện cực trơ, có màng ngăn xốp). Để dung dịch sau điện phân làm phenolphthalein chuyển sang màu hồng thì điều kiện của a và b là (biết ion  $\text{SO}_4^{2-}$  không bị điện phân trong dung dịch)

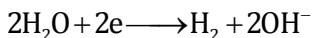
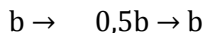
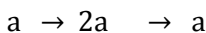
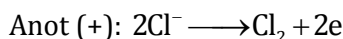
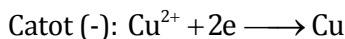
A.  $b > 2a$ .

B.  $b = 2a$ .

C.  $b < 2a$ .

D.  $2b = a$ .

**Hướng dẫn giải**



Dung dịch sau điện phân làm phenolphthalein chuyển sang màu hồng  $\rightarrow$  dung dịch có môi trường kiềm  $\rightarrow$  ở catot  $\text{H}_2\text{O}$  bị điện phân tạo  $\text{OH}^-$  và ở anot không tạo  $\text{H}^+$

$\rightarrow n_{e \text{ catot}} = 2a + x = n_{e \text{ anot}} = b \rightarrow b > 2a$

**$\rightarrow$  Đáp án A**

♥ **Vận dụng**

**Câu 132:** Điện phân (điện cực trơ) dung dịch X chứa 0,2 mol  $\text{CuSO}_4$  và 0,12 mol  $\text{NaCl}$  bằng dòng điện có cường độ 2A. Thể tích khí (đktc) thoát ra ở anot sau 9650 giây điện phân là

A. 1,344 lít.

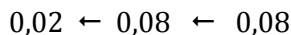
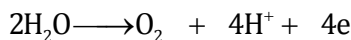
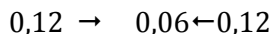
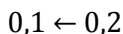
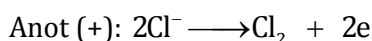
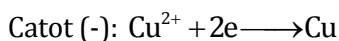
B. 2,240 lít.

C. 1,792 lít.

D. 2,912 lít.

**Hướng dẫn giải**

$n_e = \frac{I.t}{F} = \frac{2.9650}{96500} = 0,2 \text{ mol}$



$\rightarrow \text{Cu}^{2+}$  dư,  $\text{H}_2\text{O}$  chưa bị điện phân ở catot

$\rightarrow V_{\text{khí anot}} = V_{\text{Cl}_2} + V_{\text{O}_2} = (0,06 + 0,02).22,4 = 1,792 \text{ (l)}$

**$\rightarrow$  Đáp án C**

**Câu 133:** Điện phân 500 ml dung dịch  $\text{CuSO}_4$  0,2M (điện cực trơ) cho đến khi ở catot thu được 3,2 gam kim loại thì thể tích khí (đktc) thu được ở anot là

A. 2,24 lít.

B. 3,36 lít.

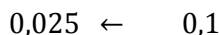
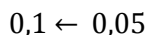
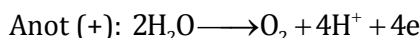
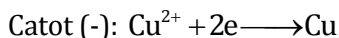
C. 0,56 lít.

D. 1,12 lít.

**Hướng dẫn giải**

$n_{\text{CuSO}_4} = 0,5.0,2 = 0,1 \text{ mol}; n_{\text{Cu}} = \frac{3,2}{64} = 0,05 \text{ mol} < 0,1 \text{ mol}$

$\rightarrow \text{Cu}^{2+}$  chưa bị điện phân hết



$\rightarrow V_{\text{khí}} = 0,025.22,4 = 0,56 \text{ (l)}$

**$\rightarrow$  Đáp án C**

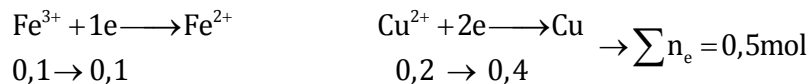
**Câu 134:** Điện phân dung dịch hỗn hợp gồm 0,1 mol  $\text{FeCl}_3$ , 0,2 mol  $\text{CuCl}_2$  và 0,1 mol  $\text{HCl}$  (điện cực trơ). Khi ở catot bắt đầu thoát khí thì ở anot thu được V lít khí (đktc). Biết hiệu suất của quá trình điện phân là 100%. Giá trị của V là

- A. 5,60.                      B. 11,20.                      C. 22,40.                      D. 4,48.

**Hướng dẫn giải**

Ở catot bắt đầu thoát khí là  $\text{H}^+$  bắt đầu điện phân  $\rightarrow$  Coi như  $\text{H}^+$  chưa điện phân

Catot (-):



Anot (+):  $2\text{Cl}^- \longrightarrow \text{Cl}_2 + 2e$

$$0,25 \leftarrow 0,5$$

$$\rightarrow V = V_{\text{Cl}_2} + V_{\text{O}_2} = 0,25.22,4 = 5,6 \text{ (l)}$$

**$\rightarrow$  Đáp án A**

**BÀI TẬP TỰ LUYỆN**

**Câu 135:** Điện phân dung dịch gồm 7,45 gam  $\text{KCl}$  và 28,2 gam  $\text{Cu}(\text{NO}_3)_2$  (điện cực trơ, màng ngăn xốp) đến khi khối lượng dung dịch giảm đi 10,75 gam thì ngừng điện phân (giả thiết lượng nước bay hơi không đáng kể). Tất cả các chất tan trong dung dịch sau điện phân là

- A.  $\text{KNO}_3$ ,  $\text{HNO}_3$  và  $\text{Cu}(\text{NO}_3)_2$ .                      B.  $\text{KNO}_3$ ,  $\text{KCl}$  và  $\text{KOH}$ .  
C.  $\text{KNO}_3$  và  $\text{Cu}(\text{NO}_3)_2$ .                      D.  $\text{KNO}_3$  và  $\text{KOH}$ .

**Câu 136:** Điện phân dung dịch  $\text{CuCl}_2$  với điện cực trơ, sau một thời gian thu được 0,32 gam  $\text{Cu}$  ở catot và một lượng khí X ở anot. Hấp thụ hoàn toàn lượng khí X trên vào 200 ml dung dịch  $\text{NaOH}$  (ở nhiệt độ thường). Sau phản ứng, nồng độ  $\text{NaOH}$  còn lại là 0,05M (giả thiết thể tích dung dịch không thay đổi). Nồng độ ban đầu của dung dịch  $\text{NaOH}$  là

- A. 0,2M.                      B. 0,1M.                      C. 0,05M.                      D. 0,15M

**Câu 137:** Điện phân có màng ngăn 500 ml dung dịch chứa hỗn hợp gồm  $\text{CuCl}_2$  0,1M và  $\text{NaCl}$  0,5M (điện cực trơ, hiệu suất điện phân 100%) với cường độ dòng điện 5A trong 3860 giây. Dung dịch thu được sau điện phân có khả năng hoà tan m gam  $\text{Al}$ . Giá trị lớn nhất của m là

- A. 4,05.                      B. 2,70.                      C. 1,35.                      D. 5,40

**Câu 138:** Điện phân dung dịch hỗn hợp  $\text{CuSO}_4$  (0,05 mol) và  $\text{NaCl}$  bằng dòng điện có cường độ không đổi 2A (điện cực trơ, màng ngăn xốp). Sau thời gian t giây thì ngừng điện phân, thu được dung dịch Y và khí ở hai điện cực có tổng thể tích là 2,24 lít (đktc). Dung dịch Y hòa tan tối đa 0,8 gam  $\text{MgO}$ . Biết hiệu suất điện phân 100%, các khí sinh ra không tan trong dung dịch. Giá trị của t là

- A. 6755                      B. 772                      C. 8685                      D. 4825

**Câu 139:** Điện phân dung dịch X chứa a mol  $\text{CuSO}_4$  và 0,2 mol  $\text{KCl}$  (điện cực trơ, màng ngăn xốp, cường độ dòng điện không đổi) trong thời gian t giây, thu được 2,464 lít khí ở anot (đktc). Nếu thời gian điện phân là 2t giây thì tổng thể tích khí thu được ở cả hai điện cực là 5,824 lít (đktc). Biết hiệu suất điện phân 100%, các khí sinh ra không tan trong dung dịch. Giá trị của a là

- A. 0,26                      B. 0,24                      C. 0,18                      D. 0,15

**Câu 140:** Tiến hành điện phân dung dịch chứa  $m$  gam hỗn hợp  $\text{CuSO}_4$  và  $\text{NaCl}$  (hiệu suất 100%, điện cực trơ, màng ngăn xốp), đến khi nước bắt đầu bị điện phân ở cả hai điện cực thì ngừng điện phân, thu được dung dịch X và 6,72 lít khí (đktc) ở anot. Dung dịch X hòa tan tối đa 20,4 gam  $\text{Al}_2\text{O}_3$ . Giá trị của  $m$  là

- A. 25,6.                      B. 50,4.                      C. 51,1.                      D. 23,5.

**Câu 141:** Điện phân (với điện cực trơ) 200 ml dung dịch  $\text{CuSO}_4$  nồng độ  $x$  mol/l, sau một thời gian thu được dung dịch Y vẫn còn màu xanh, có khối lượng giảm 8 gam so với dung dịch ban đầu. Cho 16,8 gam bột sắt vào Y, sau khi các phản ứng xảy ra hoàn toàn, thu được 12,4 gam kim loại. Giá trị của  $x$  là

- A. 2,25.                      B. 1,50.                      C. 1,25.                      D. 3,25.

**Câu 142:** Hòa tan 13,68 gam muối  $\text{MSO}_4$  vào nước được dung dịch X. Điện phân X (với điện cực trơ, cường độ dòng điện không đổi) trong thời gian  $t$  giây, được  $y$  gam kim loại M duy nhất ở catot và 0,035 mol khí ở anot. Còn nếu thời gian điện phân là  $2t$  giây thì tổng số mol khí thu được ở cả hai điện cực là 0,1245 mol. Giá trị của  $y$  là

- A. 4,788.                      B. 4,480.                      C. 1,680.                      D. 3,920.

**Câu 143:** Điện phân 150 ml dung dịch  $\text{AgNO}_3$  1M với điện cực trơ trong  $t$  giờ, cường độ dòng điện không đổi 2,68A (hiệu suất quá trình điện phân là 100%), thu được chất rắn X, dung dịch Y và khí Z. Cho 12,6 gam Fe vào Y, sau khi các phản ứng kết thúc thu được 14,5 gam hỗn hợp kim loại và khí NO (sản phẩm khử duy nhất của  $\text{N}^{+5}$ ). Giá trị của  $t$  là

- A. 0,8.                      B. 1,2.                      C. 1,0.                      D. 0,3.

**Câu 144:** Người ta điều chế  $\text{H}_2$  và  $\text{O}_2$  bằng phương pháp điện phân dung dịch  $\text{NaOH}$  với điện cực trơ, cường độ dòng điện 0,67A trong thời gian 40 giờ. Dung dịch thu được sau điện phân có khối lượng 100 gam và nồng độ  $\text{NaOH}$  là 6%. Nồng độ dung dịch  $\text{NaOH}$  trước điện phân là (giả thiết lượng nước bay hơi không đáng kể)

- A. 5,08%.                      B. 6,00%.                      C. 5,50%.                      D. 3,16%.

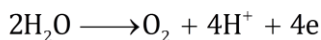
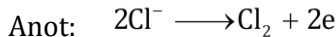
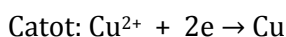
**Câu 145:** Tiến hành điện phân (với điện cực trơ)  $V$  lít dung dịch  $\text{CuCl}_2$  0,5M. Khi dừng điện phân thu được dung dịch X và 1,68 lít khí  $\text{Cl}_2$  (đktc) duy nhất ở anot. Toàn bộ dung dịch X tác dụng vừa đủ với 12,6 gam Fe. Giá trị của  $V$  là

- A. 0,15.                      B. 0,60.                      C. 0,45.                      D. 0,80.

## HƯỚNG DẪN GIẢI

**Câu 135:**

$$n_{\text{KCl}} = \frac{7,45}{74,5} = 0,1 \text{ mol}; \quad n_{\text{Cu(NO}_3)_2} = \frac{28,2}{188} = 0,15 \text{ mol}$$



**Trường hợp 1:**  $n_e = 0,1 \text{ mol} \rightarrow m_{\text{dd giảm}} = m_{\text{Cu}} + m_{\text{Cl}_2} = \frac{0,1}{2} \cdot 64 + \frac{0,1}{2} \cdot 71 = 6,75 < 10,75$

**Trường hợp 2:**  $n_e = 0,3 \text{ mol}$

## CHƯƠNG VI: ĐẠI CƯƠNG VỀ KIM LOẠI

$$m_{\text{dd giảm}} = m_{\text{Cu}} + m_{\text{Cl}_2} + m_{\text{O}_2} = \frac{0,3}{2} \cdot 64 + \frac{0,1}{2} \cdot 71 + \frac{0,2}{4} \cdot 32 = 14,75 > 10,75$$

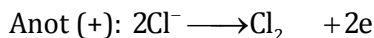
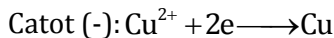
→  $0,1 < n_e < 0,3$  → Sau phản ứng  $\text{Cu}^{2+}$  còn dư,  $\text{Cl}^-$  hết,  $\text{H}_2\text{O}$  bị điện phân một phần ở anot → Các ion của dung dịch sau điện phân:  $\text{Cu}^{2+}$ ;  $\text{H}^+$ ;  $\text{K}^+$ ;  $\text{NO}_3^-$

→ **Đáp án A**

### Câu 136:

$$n_{\text{Cu}} = \frac{0,32}{64} = 0,005 \text{ mol}$$

Khí X được hấp thụ vào dung dịch NaOH ở nhiệt độ thường → khí X là  $\text{Cl}_2$



$$0,01 \leftarrow 0,005$$

$$0,005 \leftarrow 0,01$$



$$0,005 \rightarrow 0,01$$

$$n_{\text{NaOH còn lại}} = 0,05 \cdot 0,2 = 0,01 \text{ mol} \rightarrow n_{\text{NaOH ban đầu}} = 0,01 + 0,01 = 0,02 \text{ mol}$$

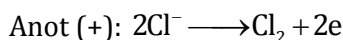
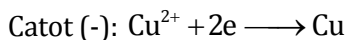
$$\rightarrow C_M \text{ NaOH ban đầu} = \frac{0,02}{0,2} = 0,1 \text{ M}$$

→ **Đáp án B**

### Câu 137:

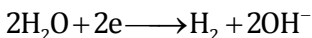
$$n_{\text{CuCl}_2} = 0,5 \cdot 0,1 = 0,05 \text{ mol}; \quad n_{\text{NaCl}} = 0,5 \cdot 0,5 = 0,25 \text{ mol}$$

$$n_e = \frac{I \cdot t}{F} = \frac{5,3860}{96500} = 0,2 \text{ mol}$$



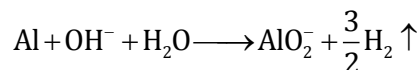
$$0,05 \rightarrow 0,1$$

$$0,1 \leftarrow 0,2$$



$$0,1 \rightarrow 0,1$$

Dung dịch thu được sau điện phân có môi trường kiềm



$$0,1 \leftarrow 0,1$$

$$\rightarrow m_{\text{Al}} = 0,1 \cdot 27 = 2,7 \text{ (g)}$$

→ **Đáp án B**

### Câu 138:

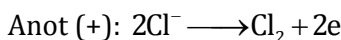
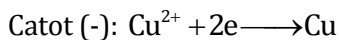
$$n_{\text{khí 2 điện cực}} = \frac{2,24}{22,4} = 0,1 \text{ mol}; \quad n_{\text{MgO}} = \frac{0,8}{40} = 0,02 \text{ mol}$$

- Vì thu được khí ở cả 2 điện cực nên  $\text{H}_2\text{O}$  ở catot đã bị điện phân sinh ra  $\text{H}_2$  và  $\text{OH}^-$

- Dung dịch sau điện phân hòa tan được MgO nên  $\text{H}_2\text{O}$  ở anot bị điện phân tạo  $\text{H}^+$

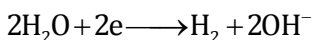
$$\text{Gọi: } n_{\text{Cl}_2} = x \text{ mol}; n_{\text{H}_2} = y \text{ mol}$$

## CHƯƠNG VI: ĐẠI CƯƠNG VỀ KIM LOẠI



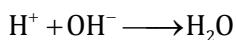
$$0,05 \rightarrow 0,1$$

$$x \rightarrow 2x$$

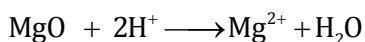


$$2y \leftarrow y \rightarrow 2y$$

$$(0,01+0,5y) (0,04+2y) (0,04+2y)$$



$$2y \leftarrow 2y$$



$$0,02 \rightarrow 0,04$$

$$\longrightarrow n_{\text{H}^+} = 0,04 + 2y$$

$$\rightarrow \begin{cases} 0,1 + 2y = 2x + 0,04 + 2y \\ x + y + 0,01 + 0,5y = 0,1 \end{cases} \rightarrow \begin{cases} x = 0,03 \\ y = 0,04 \end{cases}$$

$$n_{\text{e}} = \frac{I \cdot t}{F} \rightarrow t = \frac{n_{\text{e}} \cdot F}{I} = \frac{(0,1 + 2 \cdot 0,04) \cdot 96500}{2} = 8685(\text{s})$$

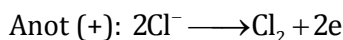
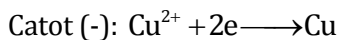
→ Đáp án B

### Câu 139:

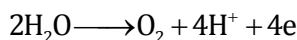
$$n_{\text{khí}(t)} = \frac{2,464}{22,4} = 0,11 \text{ mol} ; n_{\text{khí}(2t)} = \frac{5,824}{22,4} = 0,26 \text{ mol}$$

Ta có:  $\frac{n_{\text{Cl}^-}}{2} < n_{\text{khí}(t)} \rightarrow$  tại t (giây)  $\text{H}_2\text{O}$  ở anot bị điện phân

Mà  $2n_{\text{khí}(t)} < n_{\text{khí}(2t)} \rightarrow$  tại t (giây) thì  $\text{H}_2\text{O}$  ở catot chưa bị điện phân t (giây):



$$0,2 \rightarrow 0,1 \rightarrow 0,2$$



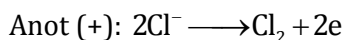
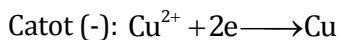
$$0,01 \rightarrow 0,04$$

$$\rightarrow n_{\text{e}(t)} = 0,2 + 0,04 = 0,24 \text{ mol}$$

$$2t \text{ (giây): } n_{\text{e}(2t)} = 0,24 \cdot 2 = 0,48 \text{ mol}$$

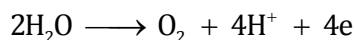
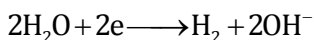
$$n_{\text{O}_2(2t)} = \frac{n_{\text{e}(2t)} - 2n_{\text{Cl}_2}}{4} = \frac{0,48 - 0,2}{4} = 0,07 \text{ mol} \rightarrow n_{\text{H}_2(2t)} = 0,26 - 0,1 - 0,07 = 0,09 \text{ mol}$$

2t (giây)



$$a \rightarrow 2a$$

$$0,2 \rightarrow 0,1 \rightarrow 0,2$$



$$0,18 \leftarrow 0,09$$

$$0,07 \rightarrow 0,28$$

$$\text{Bảo toàn electron: } 2a + 0,18 = 0,48 \rightarrow a = 0,15 \text{ mol}$$

→ Đáp án D

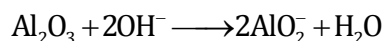


**Câu 140:**

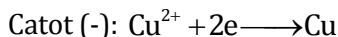
$$n_{\text{Cl}_2} = \frac{6,72}{22,4} = 0,3 \text{ mol} \quad ; \quad n_{\text{Al}_2\text{O}_3} = \frac{20,4}{102} = 0,2 \text{ mol}$$

Dung dịch X hòa tan được  $\text{Al}_2\text{O}_3$

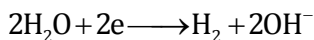
**Trường hợp 1:** Ở catot, nước điện phân tạo  $\text{OH}^-$



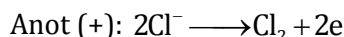
$$0,2 \rightarrow 0,4$$



$$a \rightarrow 2a$$



$$0,4 \leftarrow 0,4$$



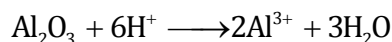
$$0,6 \quad 0,3 \rightarrow 0,6$$

Áp dụng định luật bảo toàn electron:

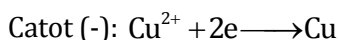
$$\text{Bảo toàn electron: } 2a + 0,4 = 0,6 \rightarrow a = 0,1 \text{ mol}$$

$$\rightarrow m = 0,1.160 + 0,6.58,5 = 51,1(\text{g})$$

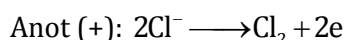
**Trường hợp 2:** Ở anot, nước điện phân tạo ra  $\text{H}^+$



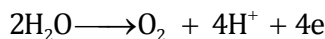
$$0,2 \rightarrow 1,2$$



$$a \rightarrow 2a$$



$$0$$



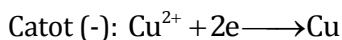
$$0,3 \leftarrow 1,2$$

$$\rightarrow \text{loại vì } n_{\text{O}_2} = 0,3 \text{ mol} = n_{\text{khí}} \rightarrow n_{\text{Cl}_2} = 0 \text{ mol}$$

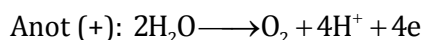
→ **Đáp án C**

**Câu 141:**

Dung dịch Y vẫn còn màu xanh chứng tỏ  $\text{CuSO}_4$  chưa điện phân hết

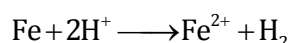
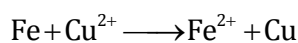


$$2a \quad a$$



$$0,5a \leftarrow 2a \leftarrow 2a$$

$$m_{\text{giảm}} = m_{\text{Cu}} + m_{\text{O}_2} = 64a + 32.0,5a = 8 \rightarrow a = 0,1 \text{ mol} \rightarrow n_{\text{H}^+} = 0,2 \text{ mol}$$



$$b \quad b$$

$$b$$

$$0,1 \leftarrow 0,2$$

$$(\text{mol})$$

$$n_{\text{Fe}} = 16,8 : 56 = 0,3 \text{ mol}$$

Cứ 1 mol Fe phản ứng với  $\text{Cu}^{2+}$  thì khối lượng kim loại tăng thêm  $64 - 56 = 8(\text{g})$ . Tuy nhiên sau phản ứng khối lượng kim loại giảm  $\rightarrow$  Fe dư. Đặt  $n_{\text{Fe dư}} = c (\text{mol})$

$$\rightarrow \begin{cases} b + c + 0,1 = 0,3 \\ 64b + 56c = 12,4 \end{cases} \rightarrow \begin{cases} b = 0,15 \\ c = 0,05 \end{cases}$$

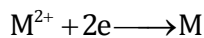
$$\rightarrow n_{\text{CuSO}_4} = 0,1 + 0,15 = 0,25 \text{ mol} \rightarrow x = \frac{0,25}{0,2} = 1,25\text{M}$$

→ **Đáp án C**

**Câu 142:**

t (giây):

Catot (-):



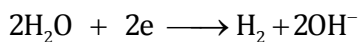
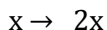
$$0,07 \quad 0,14$$

$$\rightarrow n_{\text{e}(\text{t})} = 0,14 \text{ (mol)}$$

$$\text{Ở } 2t \text{ giây: } n_{\text{e},(2t)} = 0,14 \cdot 2 = 0,28 \text{ (mol); } n_{\text{O}_2} = 0,035 \cdot 2 = 0,07 \text{ (mol)}$$

$$\rightarrow n_{\text{H}_2} = 0,1245 - 0,07 = 0,0545 \text{ (mol)}$$

Catot (Cực -):  $\text{M}^{2+} + 2\text{e} \longrightarrow \text{M}$



$$0,109 \leftarrow 0,0545$$

$$\rightarrow n_{\text{e}} = 2x + 0,109 = 0,28 \rightarrow x = 0,0855 \text{ (mol)} \rightarrow 13,68 = x \cdot (\text{M} + 96) \rightarrow \text{M} = 64$$

$$\rightarrow y = 64 \cdot 0,07 = 4,48 \text{ (g)}$$

→ **Đáp án B**

**Câu 143:**

$$n_{\text{AgNO}_3} = 0,15 \cdot 1 = 0,15 \text{ (mol)} \quad ; \quad n_{\text{Fe}} = \frac{12,6}{56} = 0,225 \text{ (mol)}$$

Cho Fe vào dung dịch Y thu được hỗn hợp kim loại và khí NO → dung dịch Y chứa AgNO<sub>3</sub> dư, HNO<sub>3</sub>. Vì Fe dư nên cuối cùng chỉ thu được muối Fe<sup>2+</sup>

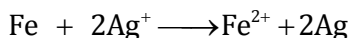
Gọi  $n_{\text{Ag}^+}$  (điện phân) = a;  $n_{\text{AgNO}_3 \text{ dư}}$  = b;  $n_{\text{Fe dư}}$  = c (mol)

Catot (-):  $\text{Ag}^+ + 1\text{e} \longrightarrow \text{Ag}$

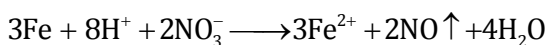
$$a \rightarrow a$$

Anot (+):  $2\text{H}_2\text{O} \longrightarrow \text{O}_2 + 4\text{H}^+ + 4\text{e}$

$$a \leftarrow a$$



$$0,5b \leftarrow b \rightarrow b$$



$$\frac{3a}{8} \leftarrow a$$

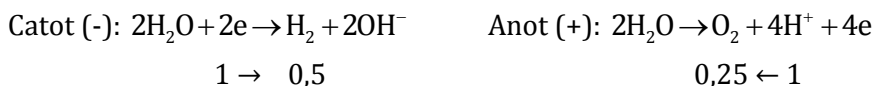
$$\rightarrow \begin{cases} n_{\text{Fe}} = \frac{3}{8}a + 0,5b + c = 0,225 \\ m_{\text{kl}} = 108b + 56c = 14,5 \\ n_{\text{Ag}^+} = a + b = 0,15 \end{cases} \rightarrow \begin{cases} a = 0,1 \\ b = 0,05 \\ c = 0,1625 \end{cases} \rightarrow n_{\text{e}} = a = 0,1 \text{ mol} \rightarrow t = \frac{n_{\text{e}} \cdot F}{I} = \frac{0,1 \cdot 96500}{2,68 \cdot 3600} = 1 \text{ h}$$

→ **Đáp án C**

**Câu 144:**

$$n_e = \frac{It}{F} = \frac{0,67.40.3600}{96500} \approx 1\text{mol} ; n_{\text{NaOH sau điện phân}} = \frac{100,6}{100,40} = 0,15\text{mol}$$

Điện phân dung dịch NaOH thực chất là  $\text{H}_2\text{O}$  bị điện phân



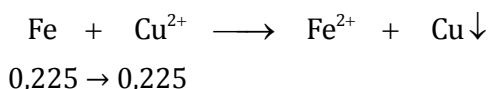
$$\rightarrow m_{\text{dd NaOH ban đầu}} = m_{\text{dd NaOH sau}} + m_{\text{H}_2} + m_{\text{O}_2} = 100 + 0,5.2 + 0,25.32 = 109 \text{ gam}$$

$$\rightarrow C\%_{\text{NaOH}} = \frac{0,15.40}{100+9} \cdot 100\% = 5,5\%$$

→ **Đáp án C**

**Câu 145:**

$$n_{\text{Cl}_2} = \frac{1,68}{22,4} = 0,075\text{mol}; n_{\text{Fe}} = \frac{12,6}{56} = 0,225\text{mol}$$



$$\rightarrow n_{\text{Cu}} = 0,225 + 0,075 = 0,3 \text{ mol} \rightarrow V = \frac{0,3}{0,5} = 0,6 \text{ (l)}$$

→ **Đáp án B**