

II. BÀI TẬP TÌM CÔNG THỨC HÓA HỌC CỦA KIM LOẠI

Câu 1. Cho 0,9 gam kim loại R (hoá trị n) phản ứng hết với dung dịch HCl dư, thu được 0,9294 lít khí H₂ (đkc). Kim loại đó là

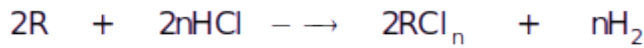
A. Ca.

B. Al.

C. Zn.

D. Mg.

$$n_{H_2} = \frac{0,9294}{24,79} = 0,0375(\text{mol})$$



$$\text{- Theo pthh } n_R = \frac{2}{n} n_{H_2} = \frac{2 \cdot 0,0375}{n} = \frac{0,075}{n}$$

$$\rightarrow M_R = \frac{m_R}{n_R} = \frac{0,9}{\frac{0,075}{n}} = 12n$$

*Biết rằng: $n=2 \rightarrow M_R = 24(\text{g/mol}) \rightarrow R \text{ là Mg (magnesium)}$

Câu 2. Cho 9,75 gam kim loại M tác dụng với dung dịch H₂SO₄ loãng dư, thu được 3,7185 lít khí H₂ ở đkc. Kim loại M là

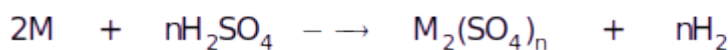
A. Mg.

B. Al.

C. Fe.

D. Zn.

$$n_{H_2} = 0,15(\text{mol}); \text{ gọi } n \text{ là hoá trị của M. khối lượng mol của M là } M(\text{g/mol})$$



$$\text{- Theo pthh } n_M = \frac{2}{n} n_{H_2} = \frac{2 \cdot 0,15}{n} = \frac{0,3}{n}$$

$$\rightarrow M = \frac{m}{n} = \frac{9,75}{\frac{0,3}{n}} = 32,5n$$

*Biết rằng: $n=2 \rightarrow M = 65(\text{g/mol}) \rightarrow M \text{ là Zn (Zinc)}$

Câu 3. Cho 6,48 gam một kim loại phản ứng hết với dung dịch HCl dư, thu được 8,9244 lít H₂ (đkc). Kim loại đó là:

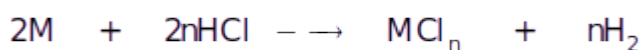
A. Al.

B. Zn.

C. Fe.

D. Mg.

$$n_{H_2} = 0,36(\text{mol}); \text{ Gọi kim loại cần tìm là } M \text{ có khối lượng mol là } M(\text{g/mol}), \text{ gọi } n \text{ là hoá trị của M}$$



$$\text{- Theo pthh } n_M = \frac{2}{n} n_{H_2} = \frac{0,72}{n}$$

$$\rightarrow M = \frac{m}{n} = \frac{6,48}{\frac{0,72}{n}} = 9n$$

*Biết rằng: $n=3 \rightarrow M = 27(\text{g/mol}) \rightarrow M \text{ là Al (Aluminium)}$

Câu 4. Để hòa tan hoàn toàn 7,2 gam một kim loại M hóa trị II thì cần dùng vừa đủ 200 ml dung dịch HCl 3M. Kim loại M là

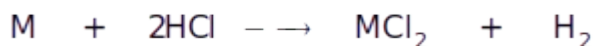
A. Zn.

B. Fe.

C. Mg.

D. Ba.

$n_{\text{HCl}} = 0,6(\text{mol})$; Gọi kim loại cần tìm là M có khối lượng mol là M (g/mol).



- Theo pthh $n_M = \frac{1}{2}n_{\text{HCl}} = 0,3$

$$\rightarrow M = \frac{m}{n} = \frac{7,2}{0,3} = 24(\text{g/mol})$$

$\rightarrow M$ là Mg (Magnesium)

Câu 5. Để hòa tan hoàn toàn 1,95g một kim loại A hóa trị II cần dùng 200ml dung dịch HCl 0,3M. Kim loại A là

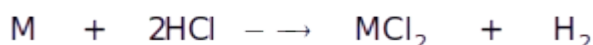
A. Mg.

B. Zn.

C. Ca.

D. Fe.

$n_{\text{HCl}} = 0,06(\text{mol})$; Gọi kim loại cần tìm là M có khối lượng mol là M (g/mol).



- Theo pthh $n_M = \frac{1}{2}n_{\text{HCl}} = 0,03$

$$\rightarrow M = \frac{m}{n} = \frac{1,95}{0,03} = 65(\text{g/mol})$$

$\rightarrow M$ là Zn (Zinc)

Câu 6. Hòa tan hoàn toàn 13g một kim loại hóa trị II trong 200g dung dịch HCl 9,125% thu được dung dịch A và 4,958 lít khí H_2 đo ở đkc. Xác định tên kim loại và tính nồng độ phần trăm của muối trong dung dịch A.

A. Zn và 40,68%.

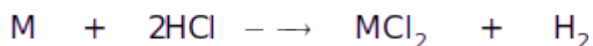
B. Zn và 59,80%.

C. Zn và 12,79%.

D. Mg và 12,62%.

$n_{\text{HCl}} = 0,5(\text{mol})$; $n_{\text{H}_2} = 0,2(\text{mol}) \rightarrow \text{HCl}$ dư ($n_{\text{HCl}} > 2n_{\text{H}_2}$)

Gọi kim loại cần tìm là M có khối lượng mol là M (g/mol).



- Theo pthh $n_M = n_{\text{H}_2} = 0,2$

$$\rightarrow M = \frac{m}{n} = \frac{13}{0,2} = 65(\text{g/mol})$$

$\rightarrow M$ là Zn (Zinc)

- Nồng độ phần trăm của muối trong dung dịch

$$C\%_{\text{ZnCl}_2} = \frac{0,2 \cdot 136 \cdot 100\%}{(13 + 200 - 0,4)} = 12,79\%$$

Câu 7. Hòa tan hoàn toàn 2,52 gam kim loại M trong dung dịch H_2SO_4 loãng tạo thành 6,84 gam muối sunfat. M là kim loại nào?

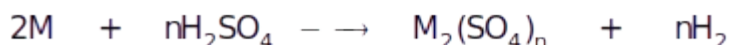
A. Al

B. Zn

C. Mg

D. Fe

Gọi n là hóa trị của M. khối lượng mol của M là M (g/mol)



- Theo pthh $n_M = 2n_{\text{M}_2(\text{SO}_4)_n} \leftrightarrow \frac{2,52}{M} = \frac{2,6,84}{(2M + 96n)} \rightarrow M = 28n$

*Biết lựa: $n = 2 \rightarrow M = 56(\text{g/mol}) \rightarrow M$ là Fe (Iron)

Câu 8. Hòa tan hoàn toàn 13,44 gam kim loại M bằng dung dịch HCl, thu được 5,95 lít khí H_2 (đkc). Kim loại M là

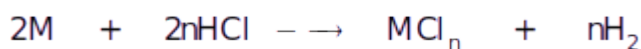
A. Mg.

B. Al.

C. Zn.

D. Fe.

$n_{H_2} = 0,24(\text{mol})$; Gọi kim loại cần tìm là M có hoá trị n mol là M (g/mol), gọi n là hoá trị của M



- Theo pthh $n_M = \frac{2}{n} n_{H_2} = \frac{0,48}{n}$

$\rightarrow M = \frac{m}{n} = \frac{13,44}{\frac{0,48}{n}} = 28n$

*Biết rằng: $n=2 \rightarrow M=56(\text{g/mol}) \rightarrow M$ là Fe (Iron)

Câu 9. Cho 1,4625 gam một kim loại tác dụng với dung dịch H_2SO_4 loãng tạo ra 3,6225 gam muối sunfat. Kim loại đó là:

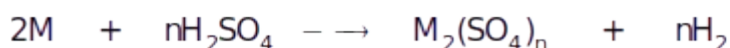
A. Mg.

B. Fe.

C. Ca.

D. Zn.

Gọi kim loại cần tìm là M, n là hoá trị của M. Hoá trị n mol của M là M (g/mol)



- Theo pthh $n_M = 2n_{M_2(SO_4)_n} \leftrightarrow \frac{1,4625}{M} = \frac{2,3,6225}{(2M + 96n)} \rightarrow M = 32,5n$

*Biết rằng: $n=2 \rightarrow M=65(\text{g/mol}) \rightarrow M$ là Zn (Zinc)

Câu 10. Hòa tan hoàn toàn 8,45 gam một kim loại hóa trị II bằng dung dịch HCl. Cô cạn dung dịch sau phản ứng được 17,68 gam muối khan. Kim loại trên là kim loại nào sau đây?

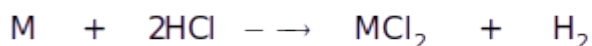
A. Fe.

B. Mg.

C. Zn.

D. Ba.

Gọi kim loại cần tìm là M, hoá trị n mol của M là M (g/mol)



- Theo pthh $n_M = n_{MCl_2} \leftrightarrow \frac{8,45}{M} = \frac{17,68}{M + 71} \rightarrow M = 65 \rightarrow M$ là Zn (Zinc)

Câu 11. Hòa tan hoàn toàn 1,44 gam kim loại hóa trị II trong 250ml dung dịch H_2SO_4 0,3M. Dung dịch thu được còn chứa axit dư và cần trung hòa bằng 60ml dung dịch NaOH 0,5M. Xác định kim loại trên.

A. Fe.

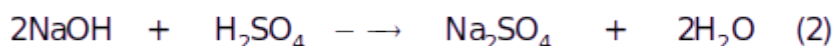
B. Mg.

C. Ni.

D. Zn.

Gọi kim loại cần tìm là M, hoá trị n mol của M là M (g/mol)

$n_{H_2SO_4} = 0,075(\text{mol}); n_{NaOH} = 0,03(\text{mol})$



$0,03 \rightarrow 0,015 \text{ mol}$

$\rightarrow$ số mol của H_2SO_4 phản ứng với M $\rightarrow n_{H_2SO_4(1)} = 0,075 - 0,015 = 0,06(\text{mol})$

- Theo pthh (1) $n_M = n_{H_2SO_4} \leftrightarrow \frac{1,44}{M} = 0,06 \rightarrow M = 24 \rightarrow M$ là Mg

Câu 12. Hoà tan 0,54 gam một kim loại M có hoá trị không đổi trong 100 ml dung dịch H_2SO_4 0,4M. Để trung hoà lượng axit dư cần 200 ml dung dịch NaOH 0,1M. Hoá trị n và kim loại M là:

A. $n=2$, kim loại Zn.

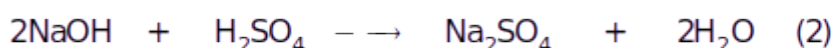
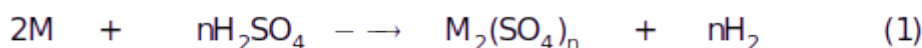
B. $n=2$, kim loại Mg.

C. $n=1$, kim loại K.

D. $n=3$, kim loại Al.

Gọi kim loại cần tìm là M , khối lượng mol của M là M (g/mol); n là hóa trị của M

$$n_{H_2SO_4} = 0,04 \text{ (mol)}; n_{NaOH} = 0,02 \text{ (mol)}$$



$$0,02 \rightarrow 0,01 \text{ mol}$$

$$\text{-- số mol của } H_2SO_4 \text{ phản ứng với } M \rightarrow n_{H_2SO_4(1)} = 0,04 - 0,01 = 0,03 \text{ (mol)}$$

$$\text{-- Theo pthh (1)} \quad n_M = \frac{2}{n} n_{H_2SO_4} \leftrightarrow \frac{0,54}{M} = \frac{2 \cdot 0,03}{n} \rightarrow M = 9n$$

$$\text{*Biết lại: } n = 3 \rightarrow M \text{ là Al}$$

Câu 13. Hòa tan hoàn toàn m gam kim loại hóa trị II trong lượng dung dịch HCl 14,6% vừa đủ được một dung dịch muối có nồng độ 18,19%. Kim loại đã dùng là

A. Ni.

B. Mg.

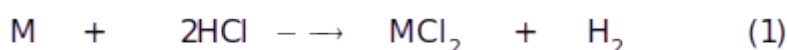
C. Ca.

D. Zn.

Gọi kim loại cần tìm là M , khối lượng mol của M là M (g/mol);

- Giả sử có 100 gam dung dịch HCl 14,6%

$$n_{HCl} = 0,4 \text{ (mol)};$$



$$\text{-- Theo pthh} \rightarrow \begin{cases} n_M = \frac{1}{2} n_{HCl} = 0,2 \text{ (mol)} \rightarrow m = 0,2.M \text{ (g)} \\ n_{H_2} = \frac{1}{2} n_{HCl} = 0,2 \text{ (mol)} \rightarrow m_{H_2} = 0,4 \text{ (g)} \\ m_{MCl_2} = 0,2.(M + 71) \text{ (g)} \end{cases}$$

- Khối lượng của dung dịch sau phản ứng, BTKL

$$m_{dd} = (0,2.M + 100 - 0,4) \text{ (g)}$$

$$\text{-- theo bài} \rightarrow C\%_{MCl_2} = 18,19\% \Leftrightarrow \frac{0,2.(M + 71).100\%}{(0,2.M + 100 - 0,4)} = 18,19\% \rightarrow M = 24 \text{ (g/mol)}$$

$$\rightarrow M \text{ là Mg}$$

Câu 14. Hòa tan hoàn toàn m gam kim loại R trong dung dịch HCl dư, thu được 0,9916 lít khí H_2 (đkc), đồng thời khối lượng phần dung dịch tăng thêm 0,64 gam. Kim loại R là

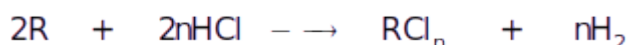
A. Al.

B. Mg.

C. Zn.

D. Ca.

$n_{H_2} = 0,04 \text{ (mol)}$; Gọi kim loại cần tìm là M có khối lượng mol là M (g/mol). n là hóa trị của R



$$\text{-- Theo pthh} \quad n_R = \frac{2}{n} n_{H_2} = \frac{0,08}{n}$$

$$\text{-- khối lượng dung dịch tăng} \rightarrow m_{\text{tăng}} = m_R - m_{H_2} \rightarrow m_R = 0,64 + 0,04.2 = 0,72 \text{ (g)}$$

$$\rightarrow M = \frac{m}{n} = \frac{0,72}{\frac{0,08}{n}} = 9n \rightarrow \text{Biết lại: } n = 3 \rightarrow M \text{ là Al}$$

Câu 15. Ngâm một lá kim loại R có khối lượng 32 gam trong dung dịch HCl, sau khi thu được 2,479 lít khí (đkc) thì khối lượng lá kim loại đã giảm đi 7,5% so với ban đầu. R là kim loại nào trong các kim loại sau

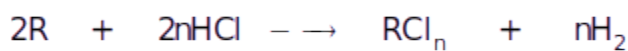
A. Al.

B. Mg.

C. Fe.

D. Ca.

$n_{H_2} = 0,1(\text{mol})$; n là số hòa trị của R



- Theo pthh $n_R = \frac{2}{n} n_{H_2} = \frac{0,2}{n}$

- khối lượng kim loại giảm $\rightarrow m_{\text{giảm}} = 32,7,5\% = 2,4(\text{g})$

$\rightarrow$ Khối lượng giảm chính là khối lượng của kim loại tham gia phản ứng

$\rightarrow M = \frac{m}{n} = \frac{2,4}{\frac{0,2}{n}} = 12n \rightarrow$ Biện luận: $n=2 \rightarrow M$ là Mg

Câu 16. Hòa tan hết 2,688 gam kim loại M bằng 100 gam dung dịch H_2SO_4 loãng thu được dung dịch X có khối lượng tăng 2,464% so với khối lượng dung dịch axit ban đầu (biết nước bay hơi không đáng kể). Kim loại M là

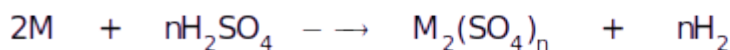
A. Fe

B. Mg

C. Ca

D. Al

$n_{H_2} = 0,1(\text{mol})$; Gọi khối lượng mol là M (g/mol). n là số hòa trị của M



$\rightarrow$ Khối lượng tăng: $m_{\text{tăng}} = 2,464\% \cdot 100 = 2,464(\text{g})$

$\rightarrow m_{\text{tăng}} = m_M - m_{H_2} \rightarrow m_{H_2} = 2,688 - 2,464 = 0,224(\text{g}) \rightarrow n_{H_2} = 0,112(\text{mol})$

- theo PTHH: $n_M = \frac{2}{n} \cdot n_{H_2} = \frac{0,224}{n}$

$\rightarrow M = \frac{m}{n} = \frac{2,688}{\frac{0,224}{n}} = 12n \rightarrow$ Biện luận: $n=2 \rightarrow M$ là Mg

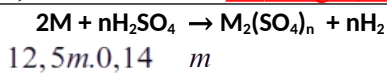
Câu 17. Cho m gam một kim loại tác dụng vừa đủ với 12,5m gam dung dịch H_2SO_4 14% (loãng), sau khi phản ứng xảy ra hoàn toàn thu được dung dịch X. Dung dịch X có khối lượng thay đổi như thế nào so với dung dịch H_2SO_4 ban đầu ? (biết trong quá trình phản ứng nước bay hơi không đáng kể)

A. Tăng 8,00%.

B. Tăng 2,86%.

C. Tăng 7,71%.

D. Tăng 8,97%.



Vì phản ứng xảy ra vừa đủ $\rightarrow n_{H_2} = n_{H_2SO_4} = \frac{12,5m \cdot 0,14}{98} = \frac{m}{56} \text{ mol}$

$m_{\text{dd tăng}} = m_{kl} - m_{H_2} = m - \frac{2m}{56} = \frac{27m}{28} \text{ gam}$

Vậy dung dịch X tăng

$$\frac{\frac{27m}{28}}{12,5m} \times 100\% = 7,71\%$$

với dung dịch axit ban đầu.

Câu 18. Hòa tan hoàn toàn Fe vào dung dịch H_2SO_4 loãng vừa đủ thu được 4,958 lit H_2 (đkc). Cô cạn dung dịch trong điều kiện không có oxi thu được 55,6g muối. Công thức phân tử của muối là :

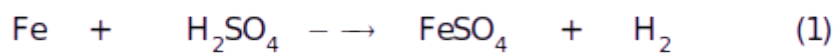
A. $FeSO_4$

B. $Fe_2(SO_4)_3$

C. $FeSO_4 \cdot 9H_2O$

D. $FeSO_4 \cdot 7H_2O$

$$n_{\text{H}_2} = 0,2(\text{mol})$$



- Theo pthh (1) $n_{\text{FeSO}_4} = n_{\text{H}_2} = 0,2 \rightarrow m_{\text{FeSO}_4} = 0,2 \cdot 152 = 30,4(\text{g}) < 55,6$

→ muối thu được sau cân là muối ngậm nước.

- Gọi công thức phân tử của muối ngậm nước là $\text{FeSO}_4 \cdot n\text{H}_2\text{O}$

- ta có $n_{\text{FeSO}_4 \cdot n\text{H}_2\text{O}} = n_{\text{FeSO}_4} = 0,2(\text{mol})$

$$m_{\text{FeSO}_4 \cdot n\text{H}_2\text{O}} = 55,6(\text{gam}) \rightarrow M_{\text{FeSO}_4 \cdot n\text{H}_2\text{O}} = \frac{55,6}{0,2} = 278(\text{g/mol})$$

$$\leftrightarrow 152 + 18n = 278 \rightarrow n = 7$$

→ công thức phân tử của muối ngậm nước là $\text{FeSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$

III. OXIDE KIM LOẠI TÁC DỤNG VỚI AXIT HCl, H₂SO₄ LOÃNG

Câu 1. Hoà tan hoàn toàn 1,02 gam Al_2O_3 trong dung dịch H_2SO_4 loãng dư, thu được khối lượng muối là

- A. 6,84 gam** **B. 5,81 gam** **C. 5,13gam** **D. 3,42 gam**

Câu 2. Cho 16 gam Fe_2O_3 phản ứng vừa đủ với V ml dung dịch HCl 1M. Giá trị của V là

- A. 400.** **B. 300.** **C. 200.** **D. 600.**

Câu 3. Hoà tan hoàn toàn 8 gam CuO cần vừa đủ V lít dung dịch H_2SO_4 loãng 0,05M. Giá trị của V là

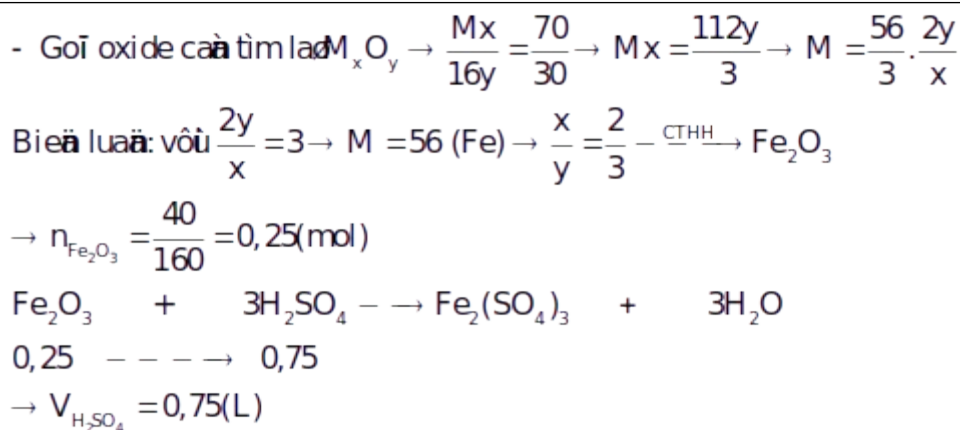
- A.** 4,0. **B.** 2,0. **C.** 3,0. **D.** 2,5.

Câu 4. Cho 8 gam CuO tác dụng với 49 gam dung dịch H_2SO_4 20%, đến khi phản ứng hoàn toàn thu được dung dịch Y. Nồng độ phần trăm của CuSO_4 trong Y là

- A. 28,07%. B. 32,65%. C. 25,00%. D. 33,33%.**

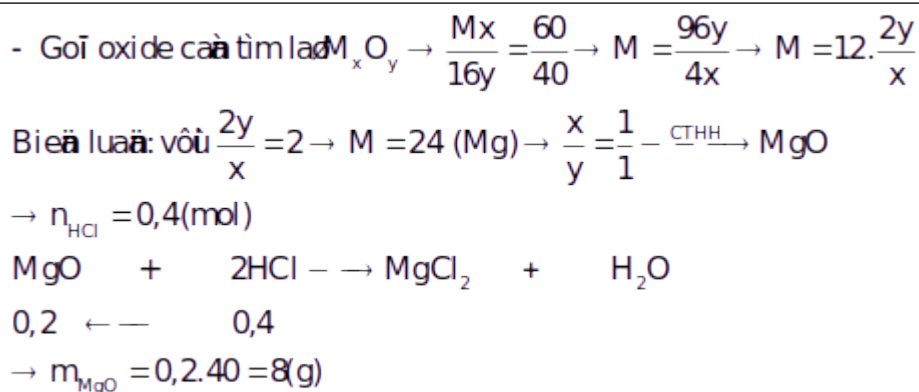
Câu 5. X là một oxide kim loại chứa 70% khối lượng kim loại. Cần bao nhiêu lít dung dịch H_2SO_4 1M để hòa tan hết 40 gam X:

- A. 0,75 lít** **B. 1 lít** **C. 1,25 lít** **D. 0,5 lít**



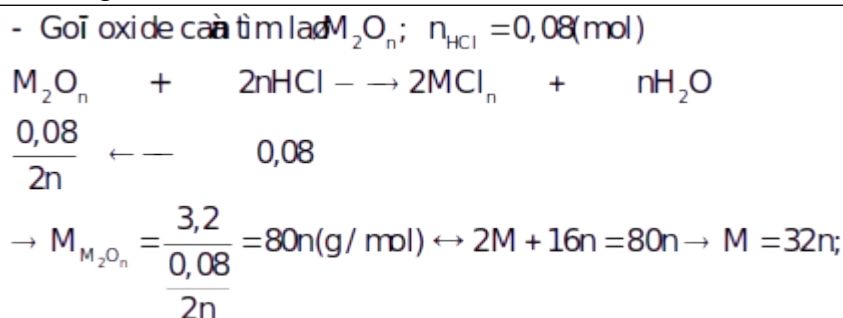
Câu 6. Kim loại M tạo được oxide, trong đó M chiếm 60% về khối lượng. Để hòa tan hết a gam oxide trên cần vừa đủ 100 gam dung dịch HCl 14,6%. Kim loại M và giá trị của a lần lượt là

- A.** Mg và 16. **B.** Mg và 8. **C.** Ca và 16. **D.** Ca và 11,2.



Câu 7. Hòa tan hoàn toàn 3,2 gam một oxide kim loại M (hóa trị n) cần vừa đủ 40 mL dung dịch HCl 2M. Công thức của oxide kim loại là

- A.** MgO . **B.** Fe_2O_3 . **C.** CuO . **D.** FeO .

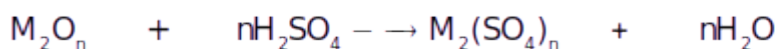


Bieã luaã: $n=2 \rightarrow M=64(\text{Cu}) - \xrightarrow{\text{CTHH}} \text{CuO}$

Câu 8. Hòa tan 1,6 gam M_2O_n bằng 98,4 gam dung dịch H_2SO_4 loãng vừa đủ được dung dịch muối X có nồng độ 4%. Nồng độ phần trăm của dung dịch H_2SO_4 đã dùng là

- A. 3,98%. B. 1,99%. **C. 2,988%.** D. 1,96%.

- PTHH



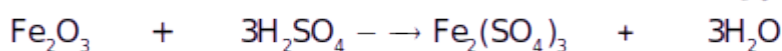
→ khối lượng dung dịch sau phản ứng

$$m_{\text{dd}} = 1,6 + 98,4 = 100(\text{g})$$

$$\text{ta có } C\%_{\text{muối}} = 4\% \rightarrow \frac{m_{\text{M}_2(\text{SO}_4)_n} \cdot 100\%}{100} = 4\% \rightarrow m_{\text{M}_2(\text{SO}_4)_n} = 4(\text{g})$$

$$\text{theo pthh: } n_{\text{M}_2\text{O}_n} = n_{\text{M}_2(\text{SO}_4)_n} \leftrightarrow \frac{1,6}{2M + 16n} = \frac{4}{2M + 96n} \rightarrow 4,8M = 89,6n \rightarrow M = \frac{56}{3}n$$

- **Bieã luaã** $n=3 \rightarrow M=56(\text{Fe}) - \xrightarrow{\text{CTHH}} \text{Fe}_2\text{O}_3 \rightarrow n_{\text{Fe}_2\text{O}_3} = 0,01(\text{mol})$



$$0,01 - - - - \rightarrow 0,03(\text{mol})$$

$$\rightarrow C\%_{\text{H}_2\text{SO}_4} = \frac{0,03 \cdot 98 \cdot 100\%}{98,4} = 2,988\%$$

Câu 9. Cho 5,6 gam một oxide kim loại tác dụng vừa đủ với HCl sinh ra 11,1 gam muối chloride của kim loại đó. Oxide kim loại đã dùng là

- A. Al_2O_3 . **B. CaO.** C. CuO . D. FeO .

- **Goĩ oxide cần tìm là** M_2O_n ;



$$\rightarrow n_{\text{M}_2\text{O}_n} = \frac{1}{2} n_{\text{MCl}_n} \leftrightarrow \frac{5,6}{2M + 16n} = \frac{11,1}{2(M + 35,5n)} \rightarrow M = 20n$$

- **Bieã luaã:** $n=2 \rightarrow M=40(\text{Ca}) - \xrightarrow{\text{CTHH}} \text{CaO}$

Câu 10. Hòa tan 14,4 gam một oxide kim loại cần dùng vừa đủ 200 ml dung dịch H_2SO_4 1M. Oxide kim loại đã cho là

- A. CuO . **B. FeO.** C. Fe_2O_3 . D. Al_2O_3 .

Câu 11. Cho m gam một oxide của kim loại M (hóa trị n) tác dụng hoàn toàn với dung dịch H_2SO_4 loãng, thu được 2,5m gam muối sunfat. Kim loại M là

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

Câu 12. Hòa tan hoàn toàn m gam một oxide kim loại M (hóa trị II) bằng dung dịch H_2SO_4 9,8% (vừa đủ), thu được dung dịch muối MSO_4 14,8%. Công thức của oxide kim loại là

- A. ZnO . **B. CuO.** C. MgO . D. FeO .

Câu 13. Để hòa tan hoàn toàn 10,8 gam một oxide sắt cần vừa đủ 300 ml dung dịch HCl 1M. Oxide sắt đã cho là

- A. FeO.** B. Fe_2O_3 . C. Fe_3O_4 . D. FeO hoặc Fe_3O_4 .

Câu 14. Một oxide sắt có khối lượng 25,52 gam. Để hòa tan hết lượng oxide sắt này cần dùng vừa đủ 220 ml dung dịch H_2SO_4 2M (loãng). Công thức của oxide sắt này là

- A. Fe}_3\text{O}_4** B. Fe_2O_3 C. FeO D. FeO hoặc Fe_2O_3 .

Câu 15. Hòa tan hoàn toàn 3,2 gam một oxide kim loại cần vừa đủ 40 ml dung dịch HCl 2M. Công thức của oxide đó là:

- A. CuO.** B. Al_2O_3 . C. MgO . D. Fe_2O_3 .

