

111Equation Chapter 1 Section 1CHUYÊN ĐỀ 14. BÀI TẬP KIM LOẠI, OXIDE KIM LOẠI TÁC DỤNG VỚI ACID

Δ CÔNG THỨC CẦN NHỚ

$$\begin{aligned}
 (1). \quad n &= \frac{m}{M} \rightarrow \begin{cases} m = M \cdot n \\ M = \frac{m}{n} \end{cases} \\
 (2). \quad n &= \frac{V}{24,79} \rightarrow V = n \cdot 24,79 \\
 (3). \quad C_M &= \frac{n}{V(L)} \rightarrow \begin{cases} n = C_M \cdot V \\ V = \frac{n}{C_M} \end{cases} \\
 (4). \quad C\% &= \frac{m_{tt}}{m_{dd}} \times 100\% \rightarrow \begin{cases} m_{tt} = \frac{C\% \cdot m_{dd}}{100\%} \\ m_{dd} = \frac{m_{tt} \cdot 100\%}{C\%} \end{cases} \\
 (5). \quad \text{khối lượng riêng: } D &= \frac{m_{dd}}{V(mL)} \rightarrow \begin{cases} m_{m_{dd}} = D \cdot V \\ V = \frac{m_{dd}}{D} \end{cases}
 \end{aligned}$$

I. BÀI TẬP TÍNH TOÁN THEO PHƯƠNG TRÌNH HÓA HỌC

* Phương pháp giải:

- Bước 1: Tính số mol theo dữ kiện đề bài.
- Bước 2: Viết phương trình hóa học
- Bước 3: Tính toán số mol các chất trên phương trình. Xác định chất dư chất hết nếu có.
- Bước 4: Tính toán theo yêu cầu của đề bài về: Khối lượng, thể tích, mol

Câu 1. Hòa tan hoàn toàn m gam Mg trong dung dịch HCl dư, thu được 8,6765 lít khí H₂ (đkc). Giá trị của m là

A. 8,4.

B. 9,6.

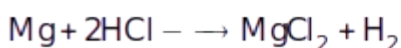
C. 10,8.

D. 7,2.

Hướng dẫn giải

$$n_{H_2} = \frac{8,6765}{24,79} = 0,35(\text{mol})$$

Phương trình hoá học



$$\text{— theo PTHH —} \rightarrow n_{Mg} = n_{H_2} = 0,35(\text{mol}) \rightarrow m_{Mg} = 8,4(\text{g})$$

Câu 2. Cho a mol Mg tác dụng với dung dịch H₂SO₄ loãng dư, thu được x mol H₂. Cho a mol Al tác dụng với dung dịch H₂SO₄ loãng dư, thu được y mol H₂. Quan hệ giữa x và y là

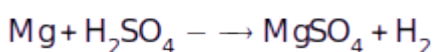
A. x = y

B. x ≤ y

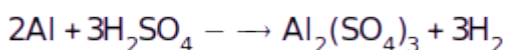
C. x < y

D. x > y

Phương trình hoá học



$$a \text{ —————} \rightarrow a \quad (\text{mol})$$



$$a \text{ —————} \rightarrow 1,5a \quad (\text{mol})$$

$$\rightarrow x = a, y = 1,5a \rightarrow x < y$$

Câu 3. Hòa tan hoàn toàn 3,6 gam Mg bằng dung dịch H_2SO_4 loãng, thu được V lít H_2 (ở đkc). Giá trị của V là

A. 5,60.

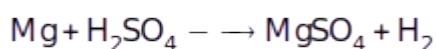
B. 4,958.

C. 3,36.

D. 2,24.

$$n_{\text{Mg}} = 0,15(\text{mol})$$

Phản ứng hoá học



$$0,15 \quad \quad \quad \rightarrow \quad 0,15 \quad (\text{mol})$$

$$\rightarrow V_{\text{H}_2} = 0,15 \cdot 24,79 = 3,7185(\text{lít})$$

Câu 4. Hòa tan 2,4 gam bột Mg vào 200 gam dung dịch H_2SO_4 9,8% thấy thoát ra V lít khí H_2 (ở đkc). Giá trị của V là

A. 1,2395.

B. 4,958.

C. 3,36.

D. 2,479.

$$n_{\text{Mg}} = 0,1(\text{mol}); n_{\text{H}_2\text{SO}_4} = 0,2(\text{mol})$$

Phản ứng hoá học



$$0,1 \rightarrow 0,1 \quad (\text{mol})$$

$$\rightarrow n_{\text{H}_2\text{SO}_4} = 0,2$$

$$\rightarrow n_{\text{H}_2} = n_{\text{Mg}} = 0,1(\text{mol}) \rightarrow V_{\text{H}_2} = 2,479(\text{L})$$

Câu 5. Cho 6,0 gam Mg tác dụng hết với dung dịch HCl 18,25% (vừa đủ). Sau phản ứng thu được dung dịch muối A và hidro thoát ra. Biết phản ứng xảy ra hoàn toàn. Vậy nồng độ phần trăm của dung dịch muối sẽ là:

A. 22,41%

B. 22,51%

C. 42,79%

D. 42,41%

$$n_{\text{Mg}} = 0,25(\text{mol});$$

Phản ứng hoá học



$$0,25 \rightarrow 0,5 \quad (\text{mol})$$

$$\rightarrow m_{\text{MgCl}_2} = 0,25 \cdot 95 = 23,75(\text{g})$$

$$\rightarrow n_{\text{H}_2} = n_{\text{Mg}} = 0,25(\text{mol}) \rightarrow m_{\text{H}_2} = 0,5(\text{g})$$

$$\rightarrow m_{\text{HCl}} = 0,5 \cdot 36,5 = 18,25(\text{g})$$

$$\text{Khối lượng của dung dịch HCl: } m_{\text{dung dịch HCl}} = \frac{18,25 \cdot 100\%}{18,25\%} = 100(\text{g})$$

Khối lượng của dung dịch sau phản ứng, AD NLBTKL

$$m_{\text{Mg}} + m_{\text{dung dịch HCl}} = m_{\text{dung dịch MgCl}_2} + m_{\text{H}_2}$$

$$\rightarrow m_{\text{dung dịch MgCl}_2} = 6 + 100 - 0,5 = 105,5(\text{g})$$

$$\text{Nồng độ phần trăm của dung dịch} \rightarrow C\%_{\text{MgCl}_2} = \frac{23,75 \cdot 100\%}{105,5} = 22,51\%$$

Câu 6. Cho 3,51 gam Aluminium kim loại tác dụng vừa đủ với dung dịch HCl, sau phản ứng thu được bao nhiêu lít khí H_2 ở đkc?

A. 3,360 lít.

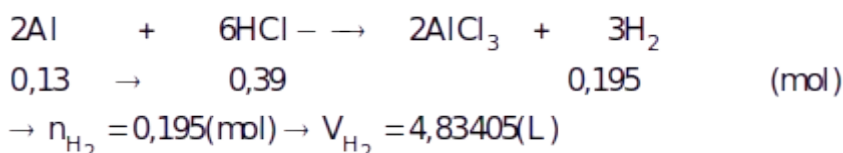
B. 4,83405 lít.

C. 4,9580 lít.

D. 3,136 lít.

$$n_{\text{Al}} = 0,13(\text{mol});$$

Phản ứng hòa tan:

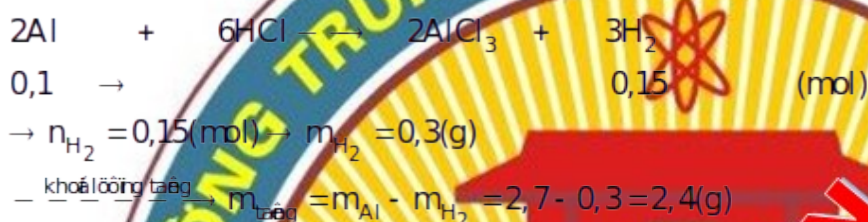


Câu 7. Cho 2,7 gam Al vào dung dịch HCl dư, thu được dung dịch có khối lượng tăng hay giảm bao nhiêu gam so với dung dịch HCl ban đầu?

- A. tăng 2,7 gam B. giảm 0,3 gam C. tăng 2,4 gam D. tăng 2,1 gam

$$n_{\text{Al}} = 0,1(\text{mol});$$

Phản ứng hòa tan:



Câu 8. Hòa tan hết m gam bột Aluminium trong dung dịch HCl dư, thu được 0,16 mol khí H_2 . Giá trị m là

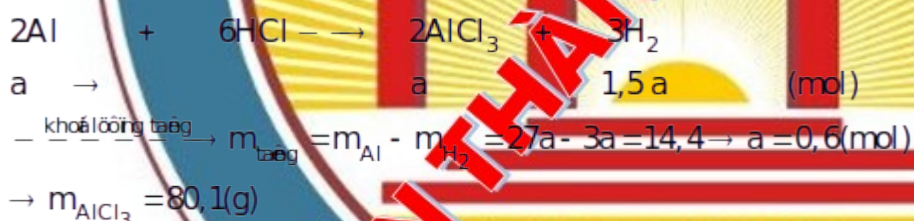
- A. 4,32. B. 1,44. C. 2,88. D. 2,16.

Câu 9. Cho m gam Al vào dung dịch HCl dư đến khi ngừng thoát khí thấy khối lượng phần dung dịch tăng 14,4 gam so với dung dịch HCl ban đầu. Tính khối lượng muối tạo thành.

- A. 71,2 gam. B. 80,1 gam. C. 16,2 gam. D. 14,4 gam.

$$n_{\text{Al}} = a(\text{mol});$$

Phản ứng hòa tan:

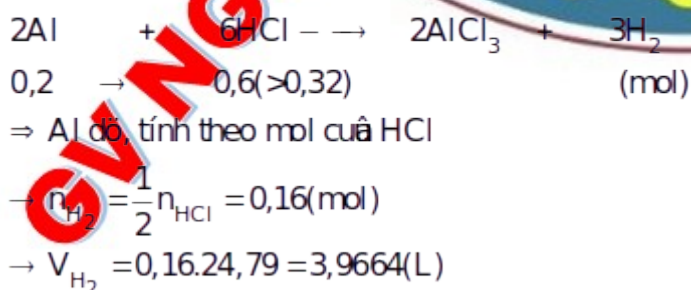


Câu 10. Khuấy kĩ 5,4 gam bột Al trong 400 ml dung dịch HCl 0,8M đến phản ứng hoàn toàn thu được V lít khí H_2 (ở đkc). Giá trị của V là

- A. 4,9580. B. 7,4370. C. 3,9664. D. 7,168.

$$n_{\text{Al}} = 0,2(\text{mol}); n_{\text{HCl}} = 0,32(\text{mol})$$

Phản ứng hòa tan:

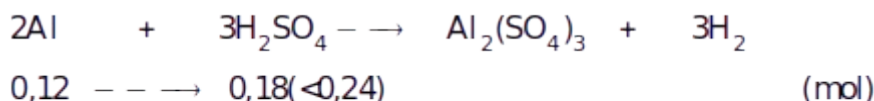


Câu 11. Khuấy đều 3,24 gam bột Aluminium trong 200 gam dung dịch H_2SO_4 11,76% đến phản ứng xảy ra hoàn toàn thu được V lít khí H_2 (ở đkc). Giá trị của V là

- A. 4,4622. B. 2,688. C. 5,736. D. 3,584.

$$n_{\text{Al}} = 0,12(\text{mol}); n_{\text{H}_2\text{SO}_4} = 0,24(\text{mol})$$

Phương trình hoá học



$\Rightarrow \text{H}_2\text{SO}_4$ dư, tính theo mol của Al

$$\rightarrow n_{\text{H}_2} = \frac{3}{2} n_{\text{Al}} = 0,18(\text{mol})$$

$$\rightarrow V_{\text{H}_2} = 0,18.24,79 = 4,4622(\text{L})$$

Câu 12. Một khối Aluminium hình cầu nặng 27 gam sau khi tác dụng hoàn toàn với V lít dung dịch H_2SO_4 0,25M thì thấy khối Aluminium hình cầu sau phản ứng có bán kính chỉ bằng $\frac{1}{2}$ bán kính ban đầu. Giá trị của V là:

- A. 3 lít B. 1,5 lít C. 5,25 lít D. 6 lít

$$n_{\text{Al}} = 1(\text{mol}); n_{\text{H}_2\text{SO}_4} = 0,24(\text{mol})$$

Phương trình hoá học



$$\text{ta có } V = \frac{4}{3} \pi R^3$$

Sau phản ứng thấy bán kính của Al giảm 1 nửa

$$\rightarrow R \text{ giảm } \frac{1}{2} \rightarrow V_{\text{giảm}} = \left(\frac{1}{2}\right)^3 = \frac{1}{8}$$

mà n ta đã cho là V nên V giảm thì n cũng giảm

$$\rightarrow n_{\text{Al}(\text{dư})} = \frac{1}{8} n_{\text{trước}} = \frac{1}{8} \cdot 1 = 0,125(\text{mol})$$

$$\Rightarrow n_{\text{H}_2\text{SO}_4} = \frac{3}{2} n_{\text{Al}(\text{pó})} = \frac{3 \cdot (1 - 0,125)}{2} = 1,3125(\text{mol})$$

$$\Rightarrow V_{\text{H}_2\text{SO}_4} = \frac{1,3125}{0,25} = 5,25(\text{L})$$

Câu 13. Hòa tan hoàn toàn 6,5 gam Zn bằng dung dịch H_2SO_4 loãng, thu được V lít khí H_2 (đkc). Giá trị của V là

- A. 2,479. B. 1,2395. C. 4,958. D. 7,437.

Câu 14. Hòa tan hoàn toàn m gam Zn bằng dung dịch H_2SO_4 loãng, sau khi phản ứng xảy ra hoàn toàn thu được 3,7185 lít khí (đo ở đkc). Giá trị của m là

- A. 6,50. B. 9,75. C. 13,00. D. 8,45.

Câu 15. Hòa tan hết 11,2 gam Fe vào lượng vừa đủ dung dịch sulfuric acid loãng, sau phản ứng, thu được V lít khí duy nhất (đkc). Giá trị của V là

- A. 2,479. B. 1,2395. C. 4,958. D. 3,7185.

Câu 16. Hòa tan hoàn toàn 5,6 gam Iron vào dung dịch HCl dư thu được V lít khí H_2 (đkc). Giá trị của V là:

- A. 2,479 lít B. 3,7185 lít C. 7,437 lít D. 4,958 lít

Câu 17. Hòa tan m gam Fe trong dung dịch HCl dư, sau khi phản ứng kết thúc thu được 7,437 lít khí H_2 (đkc). Giá trị của m là

- A. 11,2 B. 8,4 C. 16,8 D. 5,6

Câu 18. Hòa tan hoàn toàn Fe vào dung dịch H_2SO_4 loãng vừa đủ thu được 4,958 lít H_2 (đkc). Cô cạn dung dịch trong điều kiện không có oxi thu được m gam muối khan. Giá trị của m là

- A. 30,4 B. 15,2 C. 22,8 D. 20,3

Câu 19. Cho một khối lượng sắt dư vào 50 ml dung dịch HCl có nồng độ a M. Phản ứng xong thu được 3,7185 lít khí (đkc). Giá trị của a là

A. 3.

B. 6.

C. 2.

D. 4.

Câu 20. Hòa tan m gam Fe bằng dung dịch HCl vừa đủ thu được dung dịch Y. Cô cạn dung dịch Y thu được 25,4 gam muối khan. Vậy giá trị của m là

A. 16,8 gam

B. 11,2 gam

C. 6,5 gam

D. 5,6 gam

Câu 21. Cho 6 gam Fe vào 100ml dung dịch H_2SO_4 1M (loãng). Sau khi phản ứng xảy ra hoàn toàn, thu được V lít (đkc) khí. Giá trị của V là

A. 2,479.

B. 1,2395.

C. 3,7185.

D. 4,989.

Câu 22. Hòa tan hoàn toàn 2,8 gam Fe vào 100 gam dung dịch HCl 7,3% thu được V lít khí (đkc) và dung dịch X. Nồng độ phần trăm của muối sắt trong X là

A. 6,18%.

B. 5,33%.

C. 8,61%.

D. 3,55%.

$$n_{Fe} = 0,05(\text{mol}); n_{HCl} = 0,2(\text{mol})$$

Phản ứng hòa hức



$$\frac{n_{Fe}}{1} < \frac{n_{HCl}}{1} \rightarrow HCl \text{ dư}$$

$$\rightarrow n_{FeCl_2} = n_{Fe} = 0,05(\text{mol}) \rightarrow m_{FeCl_2} = 6,35(\text{g})$$

$$\text{- Khối lượng dung dịch sau phản ứng, BTKL} \rightarrow m_{dd} = 2,8 + 100 - 0,05 \cdot 2 = 102,7(\text{g})$$

$$\rightarrow C\%_{FeCl_2} = \frac{6,35 \cdot 100\%}{102,7} = 6,18\%$$

Câu 23. Hòa tan hoàn toàn m gam bột Fe trong 200 ml dd H_2SO_4 1M (lấy dư 25% so với lượng phản ứng) thấy có khí H_2 thoát ra. Vậy giá trị của m tương ứng là:

A. 8,96 gam

B. 8,40 gam

C. 7,437 gam

D. 11,2 gam

$$n_{H_2SO_4} = 0,2(\text{mol})$$

$$\text{- Gọi } x \text{ là } n_{\text{mol}} \text{ của } H_2SO_4 \text{ phản ứng} \rightarrow n_{H_2SO_4} = x + 25\% \cdot x \rightarrow 0,2 = 1,25x$$

$$\rightarrow x = 0,16(\text{mol})$$

Phản ứng hòa hức



$$\rightarrow n_{Fe} = n_{H_2SO_4(\text{phản ứng})} = 0,16(\text{mol}) \rightarrow m_{Fe} = 0,16 \cdot 56 = 8,96(\text{g})$$

Câu 24. Cho 0,84 gam sắt vào dung dịch HCl dư. Sau phản ứng ta thu được muối clorua và khí H_2 , biết hiệu suất phản ứng là 85%. Thể tích H_2 thu được (đkc) là

A. 0,1500 lít.

B. 0,1256 lít.

C. 0,316 lít.

D. 0,3360 lít.

$$n_{Fe} = 0,015(\text{mol});$$

Phản ứng hòa hức



$$\text{- Hiệu suất phản ứng là 85\%} \rightarrow n_{Fe(\text{phản ứng})} = 0,015 \cdot 85\% = 0,01275(\text{mol})$$

$$\rightarrow n_{H_2} = n_{Fe(\text{phản ứng})} \rightarrow V_{H_2} = 0,01275 \cdot 24,79 = 0,316(\text{L})$$

Câu 26. Thả một viên bi bằng sắt hình cầu nặng 5,6 gam vào 200 ml dung dịch HCl chưa biết nồng độ. Sau khi đường kính viên còn lại bằng 1/2 so với ban đầu thì khí ngừng thoát ra (giả sử viên bi bị mòn đều từ mọi phía). Nồng độ (mol/lít) của dung dịch HCl là

A. 0,125.

B. 1,376.

C. 0,500.

D. 0,875.

$$n_{\text{Fe}} = 0,1(\text{mol}); n_{\text{HCl}} = a(\text{mol})$$

Phản ứng hòa tan



$$V = \frac{4}{3}\pi R^3$$

Sau phản ứng thấy bán kính của Fe giảm 1 nửa

$$\rightarrow R_{\text{giảm}} = \frac{1}{2} \rightarrow V_{\text{giảm}} = \left(\frac{1}{2}\right)^3 = \frac{1}{8}$$

mao ta biết thể tích của Fe giảm thì n cũng giảm

$$\rightarrow n_{\text{Fe(d)}} = \frac{1}{8} n_{\text{Fe(bn)}} = \frac{1}{8} \cdot 0,1 = 0,0125(\text{mol})$$

$$\rightarrow n_{\text{Fe(p)}} = 0,1 - 0,0125 = 0,0875(\text{mol})$$

$$n_{\text{HCl}} = 2n_{\text{Fe}} = 2 \cdot 0,0875 = 0,175(\text{mol}) \rightarrow C_{\text{M(HCl)}} = \frac{0,175}{0,2} = 0,875\text{M}$$

Câu 27. Cho 28 gam Fe hòa tan trong 256 ml dung dịch H_2SO_4 14% (có khối lượng riêng 1,095 g/ml), có khí hydro thoát ra. Sau khi kết thúc phản ứng, đem cân dung dịch thì thu được m gam một tinh thể muối ngậm 7 phân tử nước ($n_{\text{muối}} : n_{\text{nước}} = 1 : 7$). Trị số của m là

- A. 116,8 gam B. 70,13 gam C. 116,8 gam D. 139 gam

$$n_{\text{H}_2\text{SO}_4} = \frac{1,095 \cdot 256 \cdot 14\%}{98} = 0,4(\text{mol}); n_{\text{Fe}} = 0,5(\text{mol})$$

- Phản ứng hòa tan



$$n_{\text{Fe}} > n_{\text{H}_2\text{SO}_4} \rightarrow \text{Fe dư}$$

$$\rightarrow n_{\text{FeSO}_4} = n_{\text{H}_2\text{SO}_4} = 0,4(\text{mol})$$

- Theo bài ra có sau khi cân dung dịch thu được m gam một tinh thể muối ngậm 7 phân tử nước

$$\rightarrow \text{CTHH của muối là } \text{FeSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O} \rightarrow n_{\text{FeSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}} = n_{\text{FeSO}_4} = 0,4(\text{mol})$$

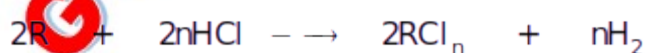
$$\rightarrow m_{\text{FeSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}} = 0,4 \cdot 278 = 111,2(\text{g})$$

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 H_2 (đkc). Kim loại đó là

- A. Ca. B. Al. C. Zn. D. Mg.

$$n_{\text{H}_2} = \frac{0,9294}{22,4} = 0,0375(\text{mol})$$



$$\text{- Theo pthh } n_{\text{R}} = \frac{2}{n} n_{\text{H}_2} = \frac{2 \cdot 0,0375}{n} = \frac{0,075}{n}$$

$$\rightarrow M_{\text{R}} = \frac{m_{\text{R}}}{n_{\text{R}}} = \frac{0,9}{\frac{0,075}{n}} = 12n$$

* Biện luận: $n = 2 \rightarrow M_{\text{R}} = 24(\text{g/mol}) \rightarrow \text{R là Mg (magnesium)}$

Câu 2. Cho 9,75 gam kim loại M tác dụng với dung dịch H_2SO_4 loãng dư, thu được 3,7185 lít khí H_2 ở đkc. Kim loại M là

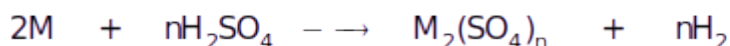
A. Mg.

B. Al.

C. Fe.

D. Zn.

$n_{\text{H}_2} = 0,15(\text{mol})$; Gọi n là hóa trị của M. khối lượng mol của M là M (g/mol)



- Theo pthh $n_{\text{M}} = \frac{2}{n} n_{\text{H}_2} = \frac{2 \cdot 0,15}{n} = \frac{0,3}{n}$

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

* Biểu luận: $n=2 \rightarrow \text{M} = 65(\text{g/mol}) \rightarrow \text{M}$ 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 H_2 (đkc). Kim loại đó là:

A. Al.

B. Zn.

C. Fe.

D. Mg.

$n_{\text{H}_2} = 0,36(\text{mol})$; Gọi kim loại cần tìm là M có khối lượng mol là M (g/mol), gọi n là hóa trị của M



- Theo pthh $n_{\text{M}} = \frac{2}{n} n_{\text{H}_2} = \frac{0,72}{n}$

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

* Biểu luận: $n=3 \rightarrow \text{M} = 27(\text{g/mol}) \rightarrow \text{M}$ 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 $n_{\text{M}} = \frac{1}{2} n_{\text{HCl}} = 0,3$

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

$\rightarrow \text{M}$ 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

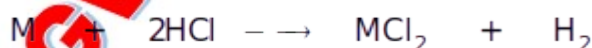
A. Mg.

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 $n_{\text{M}} = \frac{1}{2} n_{\text{HCl}} = 0,03$

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

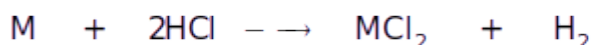
$\rightarrow \text{M}$ là Zn (Zinc)

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 $n_{\text{M}} = n_{\text{H}_2} = 0,2$

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

$\rightarrow \text{M}$ là Zn (Zinc)

- Nó đã hòa tan trên của muối trong dung dịch

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

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)



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

* Bieã luaã: $n = 2 \rightarrow \text{M} = 56(\text{g/mol}) \rightarrow \text{M}$ 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

$n_{\text{H}_2} = 0,24(\text{mol});$ Gọi kim loại cần tìm là M có khối lượng mol là M (g/mol), gọi n là hóa trị của M



$$\text{- Theo pthh } n_{\text{M}} = \frac{2}{n} n_{\text{H}_2} = \frac{0,48}{n}$$

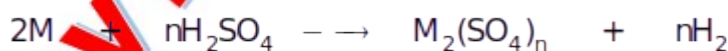
$$\rightarrow \text{M} = \frac{m}{n} = \frac{13,44}{\frac{0,48}{n}} = 28n$$

* Bieã luaã: $n = 2 \rightarrow \text{M} = 56(\text{g/mol}) \rightarrow \text{M}$ 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 hóa trị của M, khối lượng mol của M là M (g/mol)



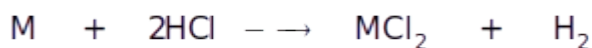
$$\text{- Theo pthh } n_{\text{M}} = 2n_{\text{M}_2(\text{SO}_4)_n} \leftrightarrow \frac{1,4625}{\text{M}} = \frac{2,3,6225}{(2\text{M} + 96n)} \rightarrow \text{M} = 32,5n$$

* Bieã luaã: $n = 2 \rightarrow \text{M} = 65(\text{g/mol}) \rightarrow \text{M}$ 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, khối lượng 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, khối lượng mol của M là M (g/mol)

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



$$0,03 \rightarrow 0,15 \text{ mol}$$

- 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. Hòa 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 hòa 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.

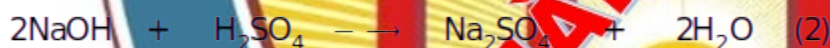
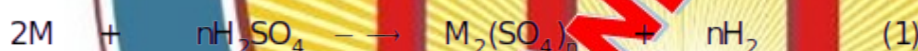
B. n = 2, kim loại Mg.

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 hoá trị của M

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



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

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

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

*Biết lại: n = 3 $\rightarrow M$ 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.

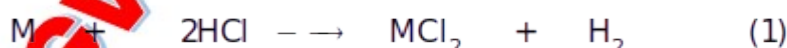
C. Ca.

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%

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



$$\left\{ \begin{array}{l} n_M = \frac{1}{2} n_{HCl} = 0,2(\text{mol}) \rightarrow m = 0,2.M \text{ (g)} \end{array} \right.$$

$$\left\{ \begin{array}{l} \text{Theo pthh} \rightarrow n_{H_2} = \frac{1}{2} n_{HCl} = 0,2(\text{mol}) \rightarrow m_{H_2} = 0,4(\text{g}) \end{array} \right.$$

$$m_{MCl_2} = 0,2.(M + 71) \text{ (g)}$$

- Khối lượng của dung dịch sau phản ứng, BTKL

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

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

$\rightarrow M$ 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



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

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

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

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 hóa trị của R



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

- khối lượng kim loại giảm $\rightarrow m_{giảm} = 32.7,5\% = 2,4 \text{ (g)}$

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

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

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

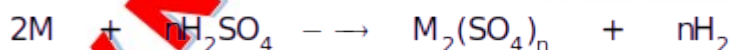
A. Fe

B. Mg

C. Ca

D. Al

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



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

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

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

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

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%.

$$2M + n\text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow \text{M}_2(\text{SO}_4)_n + n\text{H}_2$$

$$\frac{12,5m \cdot 0,14}{98} = \frac{m}{56} \text{ mol}$$

Vì phản ứng xảy ra vừa đủ $\rightarrow n_{\text{H}_2} = n_{\text{H}_2\text{SO}_4} = \frac{12,5m \cdot 0,14}{98} = \frac{m}{56} \text{ mol}$

$$m_{\text{dd tăng}} = m_{\text{kl}} - m_{\text{H}_2} = m - \frac{2m}{56} = \frac{27m}{28} \text{ gam}$$

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 lít 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. $\text{Fe}_2(\text{SO}_4)_3$ C. $\text{FeSO}_4 \cdot 9\text{H}_2\text{O}$ D. $\text{FeSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$

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

$$\text{Fe} + \text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow \text{FeSO}_4 + \text{H}_2 \quad (1)$$

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

$\rightarrow$ muối thu được sau cô cạn 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 $n_{\text{FeSO}_4 \cdot n\text{H}_2\text{O}} = n_{\text{FeSO}_4} = 0,2 \text{ (mol)}$

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

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

$\rightarrow$ 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 Al₂O₃ trong dung dịch H₂SO₄ 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 Fe₂O₃ 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 H₂SO₄ 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 H₂SO₄ 20%, đến khi phản ứng hoàn toàn thu được dung dịch Y. Nồng độ phần trăm của CuSO₄ 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 H₂SO₄ 1M để hòa tan hết 40 gam X:

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

- Gọi oxide cần tìm là $M_xO_y \rightarrow \frac{Mx}{16y} = \frac{70}{30} \rightarrow Mx = \frac{112y}{3} \rightarrow M = \frac{56}{3} \cdot \frac{2y}{x}$

Bieñ lưã: vừ $\frac{2y}{x} = 3 \rightarrow M = 56 \text{ (Fe)} \rightarrow \frac{x}{y} = \frac{2}{3} \xrightarrow{\text{CTHH}} \text{Fe}_2\text{O}_3$

$\rightarrow n_{\text{Fe}_2\text{O}_3} = \frac{40}{160} = 0,25 \text{ (mol)}$



0,25 $\rightarrow$ 0,75

$\rightarrow V_{\text{H}_2\text{SO}_4} = 0,75 \text{ (L)}$

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.

- Gọi oxide cần tìm là $M_xO_y \rightarrow \frac{Mx}{16y} = \frac{60}{40} \rightarrow M = \frac{96y}{4x} \rightarrow M = 12 \cdot \frac{2y}{x}$

Bieñ lưã: vừ $\frac{2y}{x} = 2 \rightarrow M = 24 \text{ (Mg)} \rightarrow \frac{x}{y} = \frac{1}{1} \xrightarrow{\text{CTHH}} \text{MgO}$

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



0,2 $\leftarrow$ 0,4

$\rightarrow m_{\text{MgO}} = 0,2 \cdot 40 = 8 \text{ (g)}$

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. Fe₂O₃. **C. CuO.** D. FeO.

- Gọi oxide cần tìm là M_2O_n ; $n_{\text{HCl}} = 0,08 \text{ (mol)}$



$\frac{0,08}{2n} \leftarrow 0,08$

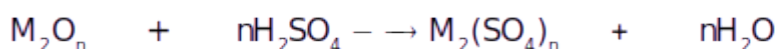
$\rightarrow M_{M_2O_n} = \frac{3,2}{\frac{0,08}{2n}} = 80n \text{ (g/mol)} \leftrightarrow 2M + 16n = 80n \rightarrow M = 32n$

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 .

- Gọi 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. Fe_2O_3 . 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_3O_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 .