

CHUYÊN ĐỀ BẢO TOÀN ELECTRON

CHƯƠNG I

Nội dung định luật và CÁC DẠNG TOÁN CƠ BẢN

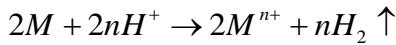


Dạng 1:

Bài toán: Cho một kim loại (hoặc hỗn hợp các kim loại) tác dụng với dung dịch acid không có tính oxy hóa mạnh như dung dịch acid HCl, HBr, H₂SO₄ loãng, ...

Gặp dạng này các em cần lưu ý những vấn đề sau đây:

- Khi cho một Kim loại hoặc hỗn hợp Kim loại tác dụng với hỗn hợp axit HCl, H₂SO₄ loãng hoặc hỗn hợp các axit loãng (H⁺ đóng vai trò là chất oxy hóa) thì tạo ra muối có số oxy hóa thấp và giải phóng H₂.



- Chỉ những kim loại đứng trước H₂ trong dãy hoạt động hóa học mới tác dụng với ion H⁺.
 vậy ta thấy kim loại nhường đi n.e và Hidrô thu về 2.e

Như

Công thức 1: Liên hệ giữa số mol kim loại và số mol khí H₂

$$2 \cdot n_{H_2} = n \cdot n_{\text{kim loại}}$$

Hoặc $2 \cdot n_{H_2} = n_1 \cdot n_{M1} + n_2 \cdot n_{M2} + \dots$

(đối với hỗn hợp kim loại)

Trong đó n : hoá trị kim loại

Công thức 2: Tính khối lượng muối trong dung dịch

$$m_{\text{muối}} = m_{\text{kim loại}} + m_{\text{gốc acid}} \quad (m_{SO_4^{2-}}, m_{Cl^-}, m_{Br^-} \dots)$$

Trong đó, số mol gốc acid được cho bởi công thức:

$$n_{\text{gốc acid}} = \sum e_{\text{trao đổi}} : \text{điện tích của gốc acid}$$

- Với H₂SO₄: $m_{\text{muối}} = m_{\text{kim loại}} + 96 \cdot n_{H_2}$
- Với HCl: $m_{\text{muối}} = m_{\text{kim loại}} + 71 \cdot n_{H_2}$
- Với HBr: $m_{\text{muối}} = m_{\text{kim loại}} + 160 \cdot n_{H_2}$

Ví dụ 1: Hoà tan 7,8g hỗn hợp bột Al và Mg trong dung dịch HCl dư. Sau phản ứng khối lượng dung dịch axit tăng thêm 7,0g. Khối lượng nhôm và magie trong hỗn hợp đầu là:

- A. 2,7g và 1,2g **B. 5,4g và 2,4g** C. 5,8g và 3,6g D. 1,2g và 2,4g

Áp dụng định luật bảo toàn khối lượng ta có : $m_{H_2} = 7,8 - 7,0 = 0,8$ gam

Mặt khác theo công thức 1 và theo đề ta có hệ phương trình:

(Khi tham gia phản ứng nhôm nhường 3 e, magie nhường 2 e và H₂ thu về 2 e)

$$3 \cdot n_{Al} + 2 \cdot n_{Mg} = 2 \cdot n_{H_2} = 2 \cdot 0,8 / 2 \quad (1)$$

$$27 \cdot n_{Al} + 24 \cdot n_{Mg} = 7,8 \quad (2)$$

Giải phương trình (1), (2) ta có $n_{Al} = 0,2$ mol và $n_{Mg} = 0,1$ mol

Từ đó ta tính được $m_{Al} = 27 \cdot 0,2 = 5,4$ gam và $m_{Mg} = 24 \cdot 0,1 = 2,4$ gam chọn đáp án B

Ví dụ 2: Cho 15,8 gam KMnO₄ tác dụng với dung dịch HCl đậm đặc. Thể tích khí clo thu được ở điều kiện tiêu chuẩn là:

- A. **5,6 lít.** B. 0,56 lít. C. 0,28 lít. D. 2,8 lít.

Theo công thức 1 ta có : Mn^{+7} nhường 5 e (Mn^{+2}), Cl^- thu 2.e áp dụng định luật bảo toàn e ta có : $5.n_{KMnO_4}=2.n_{Cl_2}$ từ đó suy ra số mol clo bằng 5/2 số mol $KMnO_4=0.25$ mol từ đó suy ra thể tích clo thu được ở đktc là: $0,25 \cdot 22,4 =0,56$ lít

Ví dụ 3. Hòa tan hoàn toàn 20g hỗn hợp Mg và Fe vào dung dịch axit HCl dư thấy có 11,2 lít khí thoát ra ở đktc và dung dịch X. Cô cạn dung dịch X thì thu được bao nhiêu gam muối khan?

- A. 55,5g. B. 91,0g. C. 90,0g. D. 71,0g.

Áp dụng công thức 2 ta có: $m_{muối} = m_{kim\ loại} + m_{ion\ tạo\ muối}$
 $= 20 + 71.0,5=55.5g$

Chọn đáp án A.

Ví dụ 4. Hòa tan 9,14g hợp kim Cu, Mg, Al bằng một lượng vừa đủ dung dịch HCl thu được 7,84 lít khí X (đktc) và 2,54g chất rắn Y và dung dịch Z. Cô cạn dung dịch Z thu được m(g) muối, m có giá trị là

- A. 31,45g. B. 33,25g. C. 3,99g. D. 35,58g.

Áp dụng công thức 2 ta có: $m_{muối} = m_{kim\ loại} + m_{ion\ tạo\ muối}$
 $= (9,14-2,54) + 71.7,84/22,4 =31,45\ g$

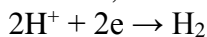
Chọn đáp án A

Ví dụ 5: Hòa tan hết 7,74 gam hỗn hợp bột Mg, Al bằng 500ml dung dịch hỗn hợp HCl 1M và H_2SO_4 0,28M thu được dung dịch X và 8,736 lít khí H_2 (đktc). Cô cạn dung dịch X thu được lượng muối khan là:

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

Giải: Tổng số mol H^+ là: $0,5.(1+2.0,28)=0,78$ mol

Số mol H_2 là: $8,736:22,4 = 0,39$ mol



$$0,78 \qquad \qquad 0,39$$

⇒ Lượng H^+ tham gia phản ứng vừa đủ.

Áp dụng công thức 2 tính khối lượng muối:

$$m_{muối} = m_{kim\ loại} + m_{Cl^-} + m_{SO_4^{2-}}$$

$$= 7,74 + 1.0,5.35,5 + 0,28.0,5.96 =38,3\ g$$

Chọn đáp án A.

Ví dụ 6: Cho 24,6 gam hỗn hợp Mg, Al, Fe phản ứng hết với dung dịch HCl thu được 84,95 gam muối khan. Thể tích H_2 (đktc) thu được bằng:

- A. 18,06 lít B. 19,04 lít C. 14,02 lít D. 17,22 lít

Giải: Từ biểu thức tính khối lượng muối:

$$m_{muối} = m_{kim\ loại} + 71. n_{H_2}$$

$$\Rightarrow 84,95 = 24,6 + 71. \frac{V_{H_2}}{22,4}$$

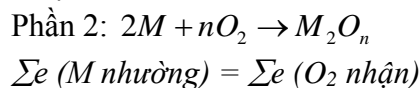
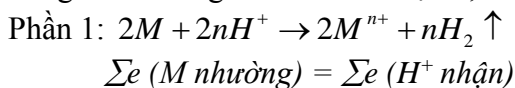
$$\Rightarrow V_{H_2} = 22,4. \left(\frac{84,95 - 24,6}{71} \right) = 19,04\ lít$$

Chọn đáp án B.

Ví dụ 7: Chia hỗn hợp hai kim loại A, B có hóa trị không đổi thành hai phần bằng nhau. Phần 1 hòa tan hết trong dung dịch HCl, thu được 1,792 lít khí H_2 (đktc). Phần 2 nung trong oxy thu được 2,84 gam hỗn hợp các oxit. Khối lượng hỗn hợp hai kim loại trong hỗn hợp đầu là:

- A. 1,56 gam B. 3,12 gam C. 2,2 gam D. 1,8 gam

Giải: Đặt công thức chung của hai kim loại A, B là M, có hóa trị n.



Tổng số mol H^+ nhận là: $\sum e(\text{nhận}) = 0,13 \text{ mol}$.

Ta thấy: $\sum e(\text{nhường}) > \sum e(\text{nhận}) \Rightarrow$ Sắt dư và H^+ đã chuyển hết thành H_2 .

Vậy thể tích khí H_2 (đktc) là: $V = 22,4 \cdot 0,065 = 1,456 \text{ lít}$.

Chọn đáp án A.

Ví dụ 11: Cho 5,1 gam hai kim loại Al và Mg tác dụng với HCl dư thu được 5,6 lít khí H_2 (đktc). Thành phần phần trăm theo khối lượng của Al là:

- A. 52,94% B. 47,06% C. 32,94% D. 67,06%

Giải: Áp dụng luật bảo toàn electron: $\sum e(\text{nhường}) = \sum e(\text{nhận})$
theo đề ta thấy Al nhường 3e, Mg nhường 2e và đề ra ta có hệ phương trình

$$27 \cdot n_{Al} + 24 \cdot n_{Mg} = 5 \cdot 1 \quad (1)$$

$$3 \cdot n_{Al} + 2 \cdot n_{Mg} = 2 \cdot n_{H_2} \quad (2)$$

Giải hệ hai phương trình (1) và (2), ta có $n_{Al} = n_{Mg} = 0,1$

Thành phần phần trăm theo khối lượng của nhôm là:

$$\% Al = \frac{0,1 \cdot 27}{5,1} \cdot 100 = 52,94\%$$

Chọn đáp án A.

Một số bài tập tương tự:

01. Cho 7,68 gam hỗn hợp X gồm Mg và Al vào 400 ml dung dịch Y gồm HCl 1M và H_2SO_4 0,5M. Sau khi phản ứng xảy ra hoàn toàn thu được 8,512 lít khí (đktc). Biết trong dung dịch, các acid phân li hoàn toàn thành các ion. Phần trăm về khối lượng của Al trong X là:
A. 25% B. 75% C. 56,25% D. 43,75%
02. Hoà tan 7,8g hỗn hợp bột Al và Mg trong dung dịch HCl dư. Sau phản ứng khối lượng dung dịch axit tăng thêm 7,0g. Khối lượng nhôm và magie trong hỗn hợp đầu là:
A. 2,7g và 1,2g B. 5,4g và 2,4g C. 5,8g và 3,6g D. 1,2g và 2,4g
03. Cho 15,8 gam $KMnO_4$ tác dụng với dung dịch HCl đậm đặc. Thể tích khí clo thu được ở điều kiện tiêu chuẩn là:
A. 5,6 lít. B. 0,56 lít. C. 0,28 lít. D. 2,8 lít.
04. Hòa tan hoàn toàn 20g hỗn hợp Mg và Fe vào dung dịch axit HCl dư thấy có 11,2 lít khí thoát ra ở đktc và dung dịch X. Cô cạn dung dịch X thì thu được bao nhiêu gam muối khan?
A. 55,5g. B. 91,0g. C. 90,0g. D. 71,0g.
05. Hòa tan 9,14g hợp kim Cu, Mg, Al bằng một lượng vừa đủ dung dịch HCl thu được 7,84 lít khí X (đktc) và 2,54g chất rắn Y và dung dịch Z. Cô cạn dung dịch Z thu được m(g) muối, m có giá trị là
A. 31,45g. B. 33,25g. C. 3,99g. D. 35,58g.
06. Cho 11,3 gam hỗn hợp Mg và Zn tác dụng với dung dịch H_2SO_4 2M dư thì thu được 6,72 lít khí (đktc). Cô cạn dung dịch thu được sau phản ứng thu được khối lượng muối khan là:
A. 40,1g B. 41,1g C. 41,2g D. 14,2g
07. Cho 40 gam hỗn hợp vàng, bạc, đồng, sắt, kẽm tác dụng với O_2 dư nung nóng thu được m gam hỗn hợp X. Cho hỗn hợp X này tác dụng vừa đủ dung dịch HCl cần 400 ml dung dịch HCl 2M (không có H_2 bay ra). Tính khối lượng m.
A. 46,4 gam B. 44,6 gam C. 52,8 gam D. 58,2 gam
08. Cho m gam Fe tác dụng với dung dịch H_2SO_4 loãng tạo 1,792 lít khí (đktc). Cũng cho m gam Fe tác dụng với HNO_3 loãng thì thấy thoát ra V lít khí (đktc) khí N_2O . Giá trị V là:
A. 0,672 lít B. 1,344 lít C. 4,032 lít D. 3,36 lít
09. Hoà tan 1,92 gam kim loại M (hóa trị n) vào dung dịch HCl và H_2SO_4 loãng vừa đủ thu được 1,792 lít khí H_2 . Kim loại M là:
A. Fe B. Cu C. Zn D. Mg
10. Cho 5,1 gam hỗn hợp hai kim loại Al và Mg tác dụng với dung dịch HCl dư thu được 5,6 lít H_2 (đktc). Tính thành phần % theo khối lượng của Al trong hỗn hợp đầu là:
A. 52,94% B. 32,94% C. 50% D. 60%

Dạng 2:

Bài toán: Cho một kim loại (hoặc hỗn hợp các kim loại) tác dụng với dung dịch acid HNO_3 loãng, dung dịch acid HNO_3 đặc nóng cho ra hỗn hợp khí hợp chất của nitơ như NO_2 , NO , N_2O , N_2 , hoặc NH_3 (tồn tại dạng muối NH_4NO_3 trong dung dịch).

Khi gặp bài tập dạng này cần lưu ý:

- Kim loại có nhiều số oxy hóa khác nhau khi phản ứng với dung dịch acid HNO_3 loãng, dung dịch acid HNO_3 đặc nóng sẽ đạt số oxy hóa cao nhất.
- Hầu hết các kim loại phản ứng được với HNO_3 đặc nóng (trừ Pt , Au) và HNO_3 đặc nguội (trừ Pt , Au , Fe , Al , $Cr...$), khi đó N^{+5} trong HNO_3 bị khử về các mức oxy hóa thấp hơn trong những hợp chất khí tương ứng.
- Các kim loại tác dụng với ion NO_3^- trong môi trường axit H^+ xem như tác dụng với HNO_3 . Các kim loại Zn , Al tác dụng với ion NO_3^- trong môi trường kiềm OH^- giải phóng NH_3 .

Để áp dụng định luật bảo toàn electron, ta ghi các bán phản ứng (theo phương pháp thăng bằng điện tử hoặc phương pháp ion-electron). Gọi n_i , x_i là hóa trị cao nhất và số mol của kim loại thứ i ; n_j là số oxy hóa của N trong hợp chất khí thứ j và x_j là số mol tương ứng. Ta có:

➤ Liên hệ giữa số mol kim loại và sản phẩm khử:

$$\sum n_i \cdot x_i = \sum n_j \cdot x_j$$

➤ Liên hệ giữa HNO_3 và sản phẩm khử:

Với N_2 : $n_{HNO_3} = 2 \cdot n_{N_2} + 2(5-0) \cdot n_{N_2}$

Với N_2O : $n_{HNO_3} = 2 \cdot n_{N_2O} + 2 \cdot (5-1) \cdot n_{N_2O}$

Với NO : $n_{HNO_3} = n_{NO} + (5-2) \cdot n_{NO}$

Với NO_2 : $n_{HNO_3} = n_{NO_2} + (5-4) \cdot n_{NO_2}$

Với NH_4NO_3 : $n_{HNO_3} = 2 \cdot n_{NH_4NO_3} + (5+3) \cdot n_{NH_4NO_3}$

Liên hệ giữa ion NO_3^- và sản phẩm khử (không có sản phẩm khử NH_4NO_3)

$$\text{Tổng số mol } NO_3^- = 10 \cdot n_{N_2} + 8 \cdot n_{N_2O} + 3 \cdot n_{NO} + 1 \cdot n_{NO_2}$$

➤ Tính khối lượng muối trong dung dịch:

$$m_{\text{muối}} = m_{\text{kim loại}} + m_{NO_3^-} = m_{\text{kim loại}} + 62 \cdot \sum e \text{ (trao đổi)}$$

Bài toán hỗn hợp kim loại tan hết trong HNO_3 hoặc H_2SO_4 không tạo muối amoni NH_4NO_3

Cần chú ý:

- HNO_3 , H_2SO_4 đặc nguội không tác dụng với Al , Fe , Cr
- Sử dụng phương pháp bảo toàn e:

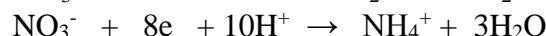
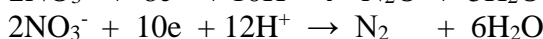
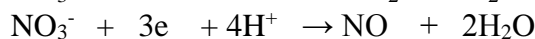
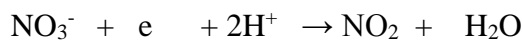
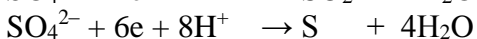
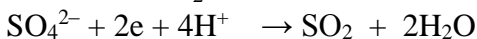
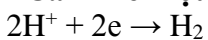
$$\sum e_{\text{nhận}} (\text{kim lo}^i) = \sum e_{\text{cho}} (\text{chất khử})$$

- **Khối lượng muối NO_3^- :** ($m_{\text{anion tạo muối}} = m_{\text{anion ban đầu}} - m_{\text{anion tạo khí}}$) (II)

$$\begin{cases} m_{\text{muối}} = m_{\text{kim lo}^i} + n_{NO_3^-} (\text{trong muối}) \\ n_{NO_3^-} (\text{trong muối kim lo}^i) = n_{e \text{ trao đổi}} \end{cases}$$

- **Khối lượng muối SO_4^{2-} :** $\begin{cases} m_{\text{muối}} = m_{\text{kim lo}^i} + n_{SO_4^{2-}} (\text{trong muối}) \\ 2 \cdot n_{SO_4^{2-}} (\text{trong muối kim lo}^i) = n_{e \text{ trao đổi}} \end{cases}$

- **Cần nhớ một số các bán phản ứng sau:**



Ví dụ 1 Cho 1,86 g hỗn hợp Mg và Al vào dung dịch HNO_3 loãng dư sau phản ứng thu được 560 ml N_2O (đktc) là sản phẩm khử duy nhất. Tính % về khối lượng của mỗi kim loại trong hỗn hợp ban đầu.

Theo đề bài ta thấy khi tham gia phản ứng Mg nhường 2.e, Al nhường 3.e và $NO_3^- (+5e)$ thu 4.2.e $N_2O(+1)$

Áp dụng định luật bảo toàn e và đề bài ta có hệ phương trình $24.n_{Mg} + 27.n_{Al} = 1,86$ (1)

$$2.n_{Mg} + 3.n_{Al} = 8.n_{N_2O} = 8.0,025 = 0,2(2)$$

Giải hệ phương trình ta có $n_{Mg} = 0,01$ và $n_{Al} = 0,06$ từ đó suy ra $m_{Al} = 27.0,06 = 1,62$ gam

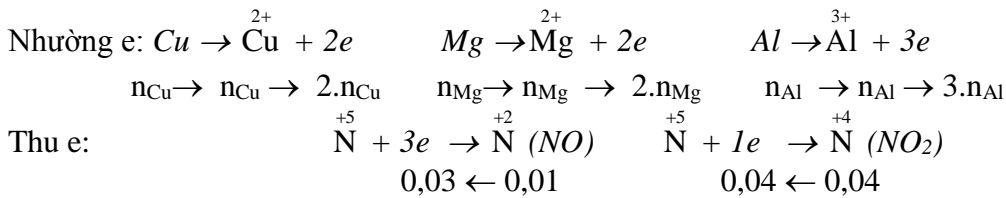
Và $m_{Mg} = 0,24$ gam \Rightarrow % Al = $1,62/1,86 \cdot 100\% = 87,10\%$ và % Mg = 12,90 %

Ví dụ 2: Cho 1,35g X gồm Cu, Mg, Al tác dụng hết với HNO_3 thu được 0,01 mol NO và 0,04 mol NO_2 . Tính khối lượng muối.

A. 5,69 gam B. 4,45 gam C. 5,5 gam D. 6,0 gam-

ÁP DỤNG (II) KHỐI LƯỢNG MUỐI NO_3^- : ($m_{\text{muối}} = m_{\text{anion tạo muối}} = m_{\text{anion ban đầu}} - m_{\text{anion tạo khí}}$)

$$\begin{cases} m_{\text{muối}} = m_{\text{kim lo}^i} + n_{NO_3^-} (\text{trong muối}) \\ n_{NO_3^-} (\text{trong muối kim lo}^i) = n_{e \text{ trao}} \end{cases}$$



Áp dụng sự bảo toàn electron, ta có:

$$2n_{Cu} + 2.n_{Mg} + 3.n_{Al} = 0,03 + 0,04 = 0,07$$

và 0,07 cũng chính là số mol NO_3^- .

Khối lượng muối nitrat là: $1,35 + 62 \times 0,07 = 5,69$ gam. Đáp án C

Ví dụ 3: Hòa tan hoàn toàn 11,9 g hỗn hợp gồm Al và Zn bằng H_2SO_4 đặc nóng thu được 7,616 lít SO_2 (đktc), 0,64 g S và dung dịch X. Khối lượng muối trong dung dịch X là:

A. 50,3 g B. 30,5 g C. 35,0 g D. 30,05 g-

ÁP DỤNG KHỐI LƯỢNG MUỐI SO_4^{2-} : $\begin{cases} m_{\text{muối}} = m_{\text{kim lo}^i} + n_{SO_4^{2-}} (\text{trong muối}) \\ 2 * n_{SO_4^{2-}} (\text{trong muối kim lo}^i) = n_{e \text{ trao}} \end{cases}$

Ví dụ 4. Hòa tan 18,5 g hỗn hợp X gồm Fe, Cu bằng dung dịch HNO_3 dư thu được 6,72 lít (đktc) hỗn hợp khí B gồm NO và NO_2 có khối lượng 12,2 g. Khối lượng muối nitrat sinh ra là:

A. 45,9 g **B. 49,5 g** C. 59,4 g D. 95,4 g

Ví dụ 5: (Câu 19 - Mã đề 182 - Khối A - TSDH - 2007)

Hòa tan hoàn toàn 12 gam hỗn hợp Fe, Cu (tỉ lệ mol 1:1) bằng axit HNO_3 , thu được V lít (ở đktc) hỗn hợp khí X (gồm NO và NO_2) và dung dịch Y (chỉ chứa hai muối và axit dư). Tỉ khối của X đối với H_2 bằng 19. Giá trị của V là

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

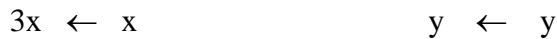
Giải: Đặt $n_{Fe} = n_{Cu} = a \text{ mol} \Rightarrow 56a + 64a = 12 \Rightarrow a = 0,1 \text{ mol}$.

Quá trình oxy hóa kim loại:



Quá trình khử N^{+5} :





Áp dụng định luật bảo toàn electron

$$\Rightarrow 3x + y = 0,5$$

Mặt khác: Do tỉ khối của hỗn hợp X với H_2 là 19

$$\Rightarrow 30x + 46y = 19 \times 2(x + y).$$

$$\Rightarrow x = 0,125; y = 0,125.$$

$$V_{\text{hh khí (đktc)}} = 0,125 \times 2 \times 22,4 = 5,6 \text{ lít.}$$

Chọn đáp án C.

Ví dụ 7: Hỗn hợp X gồm hai kim loại A và B đứng trước H trong dãy điện hóa và có hóa trị không đổi trong các hợp chất. Chia m gam X thành hai phần bằng nhau:

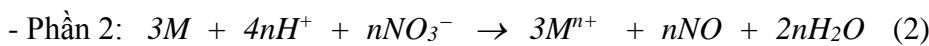
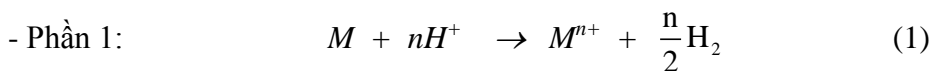
- Phần 1: Hòa tan hoàn toàn trong dung dịch chứa axit HCl và H_2SO_4 loãng tạo ra 3,36 lít khí H_2 .

- Phần 2: Tác dụng hoàn toàn với dung dịch HNO_3 thu được V lít khí NO (sản phẩm khử duy nhất).

Biết các thể tích khí đo ở điều kiện tiêu chuẩn. Giá trị của V là:

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

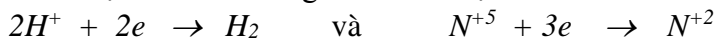
Giải: Đặt hai kim loại A, B là M.



Theo (1): Số mol e của M cho bằng số mol e của $2H^+$ nhận;

Theo (2): Số mol e của M cho bằng số mol e của N^{+5} nhận.

Vậy số mol e nhận của $2H^+$ bằng số mol e nhận của N^{+5} .



$$0,3 \leftarrow 0,15 \text{ mol} \qquad 0,3 \rightarrow 0,1 \text{ mol}$$

$$\Rightarrow V_{NO} = 0,1 \times 22,4 = 2,24 \text{ lít. Chọn đáp án A.}$$

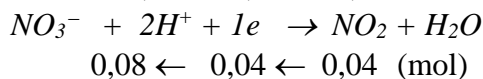
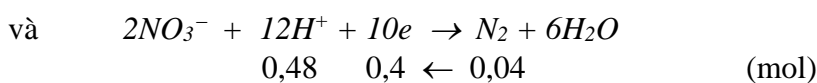
Ví dụ 8: Cho 3 kim loại Al, Fe, Cu vào 2 lít dung dịch HNO_3 phản ứng vừa đủ thu được 1,792 lít khí X (đktc) gồm N_2 và NO_2 có tỉ khối hơi so với He bằng 9,25. Nồng độ mol/lít HNO_3 trong dung dịch đầu là:

A. 0,28M. B. 1,4M. C. 1,7M. D. 1,2M.

$$\text{Giải: Ta có: } \bar{M}_X = 9,25 \times 4 = 37 = \frac{(M_{N_2} + M_{NO_2})}{2}$$

là trung bình cộng khối lượng phân tử của hai khí N_2 và NO_2 nên:

$$n_{N_2} = n_{NO_2} = \frac{n_X}{2} = 0,04 \text{ mol}$$



$$\Rightarrow n_{HNO_3} = n_{H^+} = 0,48 + 0,08 = 0,56 \quad (\text{mol})$$

$$\Rightarrow [HNO_3] = \frac{0,56}{2} = 0,28M. \text{ Chọn đáp án A.}$$

Ví dụ 9 Thể tích dung dịch HNO_3 1M (loãng) ít nhất cần dùng để hòa tan hoàn toàn 18 gam hỗn hợp gồm Fe và Cu trộn theo tỉ lệ mol 1 : 1 là: (biết phản ứng tạo chất khử duy nhất là NO):

A. 1,0 lít B. 0,6 lít **C. 0,8 lít** D. 1,2 lít

Giải: Gọi $n_{Fe} = n_{Cu} = a \text{ mol} \Rightarrow 56a + 64a = 18$

$$\Rightarrow a = n_{Fe} = n_{Cu} = 0,15 \text{ mol.}$$

- Do thể tích dung dịch HNO_3 cần dùng ít nhất, nên sắt sẽ bị hòa tan hết bởi HNO_3 vừa đủ tạo muối Fe^{3+} , Cu tác dụng vừa đủ với Fe^{3+} tạo muối Cu^{2+} và Fe^{2+} . Sau phản ứng chỉ thu được hai muối $Cu(NO_3)_2$ và $Fe(NO_3)_2$.

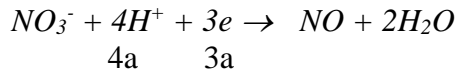


$$0,15 \rightarrow 0,3$$



$$0,15 \rightarrow 0,3$$

$$\Rightarrow \sum e (\text{nhường}) = 2.(0,15 + 0,15) = 0,6 \text{ mol.}$$



$$\Rightarrow \sum e (\text{nhận}) = 3a \text{ mol}$$

- Theo định luật bảo toàn electron: $3a = 0,6 \Rightarrow a = 0,2$

$$\Rightarrow n_{\text{HNO}_3} = n_{\text{H}^+} = 4a = 4.0,2 = 0,8 \text{ mol}$$

$$\Rightarrow [\text{HNO}_3] = \frac{0,8}{1} = 0,8 \text{ lít. Chọn đáp án C.}$$

Một số bài tập tương tự:

- 01.** Hoà tan hoàn toàn m gam Al vào dung dịch HNO₃ rất loãng thì thu được hỗn hợp gồm 0,015 mol khí N₂O và 0,01 mol khí NO (phản ứng không tạo NH₄NO₃). Giá trị của m là:
A. 13,5 gam. **B. 1,35 gam.** C. 0,81 gam. D. 8,1 gam.
- 02.** Hoà tan hoàn toàn 1,2g kim loại X vào dung dịch HNO₃ dư thu được 0,224 lít khí N₂ (đktc). Giả thiết phản ứng chỉ tạo ra khí N₂. Vậy X là:
A. Zn B. Cu **C. Mg** D. Al
- 03.** Một hỗn hợp gồm hai bột kim loại Mg và Al được chia thành hai phần bằng nhau:
- Phần 1: cho tác dụng với HCl dư thu được 3,36 lít H₂.
- Phần 2: hoà tan hết trong HNO₃ loãng dư thu được V lít một khí không màu, hoá nâu trong không khí (các thể tích khí đều đo ở đktc). Giá trị của V là:
A. 2,24 lít. B. 3,36 lít. C. 4,48 lít. D. 5,6 lít.
- 04.** (Đề tuyển sinh ĐH-CD khối A-2007)
Hoà tan hoàn toàn 12 g hỗn hợp Fe, Cu (tỉ lệ mol 1: 1) bằng HNO₃ thu được V lít hỗn hợp khí (đktc) gồm NO, NO₂ và dung dịch Y chứa 2 muối và axit dư. Tỉ khối của X so với H₂ là 19. Giá trị V là:
A. 5,6 B. 2,8 C. 11,2 D. 8,4
- 05.** Cho 1,35 gam hỗn hợp Cu, Mg, Al tác dụng với HNO₃ dư được 896 ml hỗn hợp gồm NO và NO₂ có $\bar{M} = 42$. Tính tổng khối lượng muối nitrat sinh ra (khí ở đktc).
A. 9,41 gam. B. 10,08 gam. **C. 5,07 gam.** D. 8,15 gam.
- 06.** Hoà tan hết 4,43 gam hỗn hợp Al và Mg trong HNO₃ loãng thu được dung dịch A và 1,568 lít (đktc) hỗn hợp hai khí (đều không màu) có khối lượng 2,59 gam trong đó có một khí bị hóa thành màu nâu trong không khí. Tính số mol HNO₃ đã phản ứng.
A. 0,51 mol. A. 0,45 mol. C. 0,55 mol. **D. 0,49 mol.**
- 07.** Hoà tan hoàn toàn m gam hỗn hợp gồm ba kim loại bằng dung dịch HNO₃ thu được 1,12 lít hỗn hợp khí D (đktc) gồm NO₂ và NO. Tỉ khối hơi của D so với hiđro bằng 18,2. Tính thể tích tối thiểu dung dịch HNO₃ 37,8% (d = 1,242g/ml) cần dùng.
A. 20,18 ml. B. 11,12 ml. **C. 21,47 ml.** D. 36,7 ml.
- 08.** Hoà tan 6,25 gam hỗn hợp Zn và Al vào 275 ml dung dịch HNO₃ thu được dung dịch A, chất rắn B gồm các kim loại chưa tan hết cân nặng 2,516 gam và 1,12 lít hỗn hợp khí D (ở đktc) gồm NO và NO₂. Tỉ khối của hỗn hợp D so với H₂ là 16,75. Tính nồng độ mol/l của HNO₃ và tính khối lượng muối khan thu được khi cô cạn dung dịch sau phản ứng.
A. 0,65M và 11,794 gam. B. 0,65M và 12,35 gam.
C. 0,75M và 11,794 gam. D. 0,55M và 12,35 gam.
- 09.** Hoà tan hoàn toàn 9,4 gam đồng bạch (hợp kim Cu – Ni) vào dung dịch HNO₃ loãng dư. Khi phản ứng xảy ra hoàn toàn thu được 0,09 mol NO và 0,003 mol N₂. Phần trăm khối lượng Cu trong hỗn hợp là:
A. 74,89% B. 69,04% C. 27,23% D. 25,11%
- 10.** Hoà tan hết 35,4 g hỗn kim loại Ag và Cu trong dung dịch HNO₃ loãng dư thu được 5,6 lít khí duy nhất không màu hoá nâu trong không khí. Khối lượng Ag trong hỗn hợp.
A. 16,2 g B. 19,2 g C. 32,4 g D. 35,4g

11. Hoà tan Fe trong dung dịch HNO_3 dư thấy sinh ra hỗn hợp khí chứa 0,03 mol NO_2 và 0,02 mol NO . Khối lượng Fe bị tan:
 A. 0,56g B. 1,12 g **C. 1,68g** D. 2,24g
12. Cho 11g hỗn hợp Fe, Al tác dụng hết với dung dịch HNO_3 loãng thu được 0,3 mol khí NO . Tính % khối lượng Al .
 A. **49,1g** B. 50,9g C. 36,2g D. 63,8g
13. Cho 18,5 gam hỗn hợp Z gồm Fe và Fe_3O_4 tác dụng với 200 ml dung dịch HNO_3 loãng đun nóng và khuấy đều. Sau khi phản ứng xảy ra hoàn toàn thu được 2,24 lít khí NO duy nhất (đktc) dung dịch X và còn lại 1,46 gam kim loại. Nồng độ mol/ lít của dung dịch HNO_3 là:
 A. 3,5 M B. 2,5 M **C. 3,2 M** D. 2,4 M
14. Cho m gam Cu phản ứng hết với dung dịch HNO_3 thu được 8,96 lít hỗn hợp khí NO và NO_2 (đktc) có khối lượng là 15,2 gam. Giá trị m là:
 A. 25,6 B. 16 **C. 2,56** D. 8
15. Hoà tan hoàn toàn 32 gam kim loại M trong dung dịch HNO_3 dư thu được 8,96 lít (đktc) hỗn hợp khí gồm NO_2 và NO , có tỉ khối so H_2 bằng 17. Kim loại M là:
 A. **Cu** B. Zn C. Fe D. Ca
16. Một hỗn hợp gồm 2 kim loại Mg và Al được chia làm 2 phần bằng nhau.
 - Phần 1: Cho tác dụng với HCl dư thu được 3,36 lít khí H_2 (đktc).
 - Phần 2: Hoàn tan hết trong HNO_3 loãng dư thu được V lít khí không màu hóa nâu trong không khí (các thể tích khí đo ở cùng điều kiện). Giá trị của V :
 A. **2,24 lít** B. 11,2 lít C. 22,4 lít D. Kết quả khác
17. Cho 13,5 gam Al tác dụng vừa đủ với dung dịch HNO_3 thấy thoát ra một hỗn hợp khí gồm NO và N_2O có tỉ khối so với H_2 là 19,2. Số mol NO trong hỗn hợp là:
 A. 0,05 **B. 0,1** C. 0,15 D. 0,2
18. Nung đến hoàn toàn 0,05 mol $FeCO_3$ trong bình kín chứa 0,01 mol O_2 thu được chất rắn A . Để hòa tan A bằng dung dịch HNO_3 (đặc, nóng) thì số mol HNO_3 tối thiểu là:
 A. 0,14 B. 0,25 C. 0,16 **D. 0,18.**
19. Cho 2,16 gam Mg tác dụng với dung dịch HNO_3 dư. Sau khi phản ứng xảy ra hoàn toàn thu được 0,896 lít khí NO (đktc) và dung dịch X . Khối lượng muối khan thu được khi cô cạn dung dịch X là:
 A. 8,88 g **B. 13,92 g** C. 6,52 g D. 13,32 g
20. Hòa tan hết 0,02 mol Al và 0,03 mol Ag vào dung dịch HNO_3 dư rồi cô cạn và nung nóng đến khối lượng không đổi thì thu được chất rắn nặng:
 A. **4,26g** B. 4,5g C. 3,78g D. 7,38g
21. Lấy 0,1 mol Cu tác dụng với 500 ml dung dịch KNO_3 0,2M và HCl 0,4M thu được bao nhiêu lít khí NO (đktc).
 A. 2,24 **B. 1,12** C. 3,36 D. 8,96
22. Hòa tan 3,06 g M_xO_y (hóa trị của M không đổi) trong dung dịch HNO_3 dư thu được 5,22g muối. Khối lượng mol của M_xO_y .
 A. **153** B. 40 C. 160 D. 232
23. Hòa tan hoàn toàn 3,28g hỗn hợp Fe và R có hóa trị II bằng dung dịch HCl dư được 2,464 lít H_2 (đktc). Cũng lượng hỗn hợp kim loại trên tác dụng với dung dịch HNO_3 loãng thu được 1,792 lít khí NO (đktc). Kim loại R là:
 A. Al **B. Mg** C. Cu D. Zn
24. Đốt 2,8 gam bột Fe ngoài không khí một thời gian thấy khối lượng tăng lên 3,44 gam. Tính phần trăm Fe đã phản ứng. Giả sử phản ứng chỉ tạo nên Fe_3O_4 .
 A. 48.8% **B. 60%** C. 81.4 % D. 99.9%
25. Hòa tan hết 0,1 mol Zn vào 100 ml dung dịch HNO_3 nồng độ a M thì không thấy khí thoát ra. Tính giá trị a của HNO_3 .
 A. 0,25 M B. 1,25 M C. 2,25 M **D. 2,5M**
26. Cho 0,8 mol Al tác dụng với dung dịch HNO_3 thu được 0,3 mol khí X (không có sản phẩm khác). Khí X là:
 A. NO_2 B. NO **C. N_2O** D. N_2
27. Hoàn tan 7,68 gam kim loại M (hóa trị n) vào dung dịch HNO_3 vừa đủ thu được 1,792 lít khí NO . Kim loại M là:
 A. Fe **B. Cu** C. Zn D. Al

Dạng 3:

Bài toán: Cho một kim loại (hoặc hỗn hợp các kim loại) tác dụng với một dung dịch acid H_2SO_4 đặc nóng cho sản phẩm là khí SO_2 (khí mùi sốc), S (kết tủa màu vàng), hoặc khí H_2S (khí mùi trứng thối).

Khi gặp bài tập dạng này cần lưu ý:

- Kim loại có nhiều số oxy hóa khác nhau khi phản ứng với dung dịch acid H_2SO_4 đặc nóng sẽ đạt số oxy hóa cao nhất.
- Hầu hết các kim loại phản ứng được với H_2SO_4 đặc nóng (trừ Pt, Au) khi đó S^{+6} trong H_2SO_4 đặc nóng bị khử về các mức oxy hóa thấp hơn trong những sản phẩm như là khí SO_2, H_2S hoặc S .
- Một số kim loại như Al, Fe, Cr, \dots thụ động trong H_2SO_4 đặc nguội.

Để áp dụng định luật bảo toàn electron, ta ghi các bán phản ứng (theo phương pháp thăng bằng điện tử hoặc phương pháp ion-electron). Gọi n_i, x_i là hóa trị cao nhất và số mol của kim loại thứ i ; n_j là số oxy hóa của S trong sản phẩm khử thứ j và x_j là số mol tương ứng. Ta có:

➤ Liên hệ giữa số mol kim loại và sản phẩm khử:

$$\sum n_i \cdot x_i = \sum n_j \cdot x_j$$

➤ Liên hệ giữa H_2SO_4 và sản phẩm khử:

$$n_{H_2SO_4} = \text{số mol sản phẩm khử} + \frac{1}{2} \text{số mol electron nhận}$$

Với SO_2 :
$$n_{H_2SO_4} = n_{SO_2} + \frac{1}{2}(6-4) \cdot n_{SO_2}$$

Với S :
$$n_{H_2SO_4} = n_S + \frac{1}{2}(6-0) \cdot n_S$$

Với H_2S :
$$n_{H_2SO_4} = n_{H_2S} + \frac{1}{2}(6+2) \cdot n_{H_2S}$$

➤ Tính khối lượng muối trong dung dịch:

$$m_{\text{muối}} = m_{\text{kim loại}^+} + m_{SO_4^{2-}} = m_{\text{kim loại}^+} + 96 \cdot \frac{1}{2} \sum e \text{ (trao đổi)}$$

Ví dụ 1: Hòa tan hết 29,6 gam hỗn hợp X gồm Fe, Mg, Cu theo tỉ lệ mol 1:2:3 bằng H_2SO_4 đặc nguội được dung dịch Y và 3,36 lít SO_2 (đktc). Cô cạn dung dịch Y được khối lượng muối khan là:

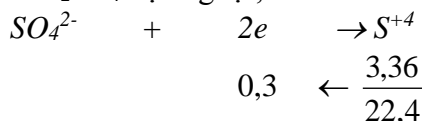
A. 38,4 gam B. 21,2 gam C. 43,4 gam D. 36,5 gam

Giải: Gọi x là số mol Fe trong hỗn hợp X, $\Rightarrow n_{Mg} = 2x, n_{Cu} = 3x$.

$$\Rightarrow 56x + 24 \cdot 2x + 64 \cdot 3x = 29,6 \Rightarrow x = 0,1 \text{ mol.}$$

$$\Rightarrow n_{Fe} = 0,1 \text{ mol, } n_{Mg} = 0,2 \text{ mol, } n_{Cu} = 0,3 \text{ mol}$$

Do acid H_2SO_4 đặc nguội, nên sắt không phản ứng.



Theo biểu thức: $m_{\text{muối}} = m_{Cu} + m_{Mg} + m_{SO_4^{2-}} = m_{Cu} + m_{Mg} + 96 \cdot \frac{1}{2} \sum e \text{ (trao đổi)}$

$$= 64 \cdot 0,3 + 24 \cdot 0,2 + 96 \cdot \frac{1}{2} \cdot 0,3 = 38,4 \text{ gam.}$$

Chọn đáp án A.

Ví dụ 2: Hòa tan 0,1 mol Al và 0,2 mol Cu trong dung dịch H_2SO_4 đặc dư thu được V lít SO_2 (ở $0^\circ C, 1 \text{ atm}$). Giá trị của V là:

A. 3,36 B. 4,48 C. 7,84 D. 5,6

Giải: Ở $0^\circ C, 1 \text{ atm}$ là điều kiện tiêu chuẩn. Áp dụng định luật bảo toàn electron:

$$2 \cdot n_{Cu} + 3 \cdot n_{Al} = (6-4) \cdot n_{SO_2} \Rightarrow 2 \cdot 0,2 + 3 \cdot 0,1 = (6-4) \cdot n_{SO_2}$$

$$\Rightarrow n_{SO_2} = 0,35 \text{ mol} \quad \Rightarrow V_{SO_2} = 0,35 \cdot 22,4 = 7,84 \text{ lít.}$$

Chọn đáp án A.

Ví dụ 3: Hòa tan vừa đủ hỗn hợp X 10,08 lít SO_2 duy nhất. Nồng độ % của dung dịch H_2SO_4 là:

- A. 82,89% B. 89,2% C. 7,84% D. 95,2%

Giải: Áp dụng định luật bảo toàn electron:

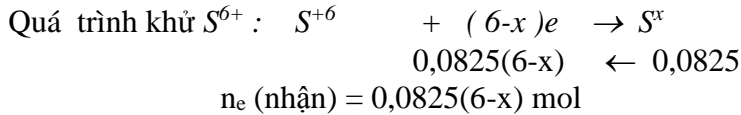
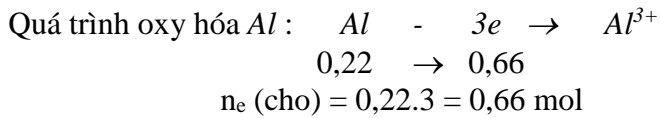
$$n_{H_2SO_4} = \frac{1}{2} \cdot (6 - 4) \cdot n_{SO_2} + n_{SO_2} = 2n_{SO_2} = 2 \cdot \frac{10,08}{22,4} = 0,9 \text{ mol}$$

$$C\% = \frac{m_{acid}}{m_{dd}} \cdot 100 = \frac{m_{acid}}{D.V} \cdot 100 = \frac{0,9 \cdot 98}{1,52 \cdot 70} \cdot 100 = 82,89\% . \text{ Chọn đáp án A.}$$

Ví dụ 4: Cho 5,94g Al tác dụng vừa đủ với dung dịch H_2SO_4 đặc nóng thu được 1,848 lít sản phẩm (X) có lưu huỳnh (đkte), muối sunfat và nước. Cho biết (X) là khí gì trong hai khí SO_2, H_2S ?

- A. H_2S B. SO_2 C. Cả hai khí D. S

Giải: $n_{Al} = 5,94 : 27 = 0,22 \text{ mol}$
 $n_X = 1,848 : 22,4 = 0,0825 \text{ mol}$



(x là số oxy hóa của S trong khí X)

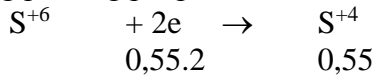
Áp dụng định luật bảo toàn electron, ta có : $0,0825(6-x) = 0,66 \Rightarrow x = -2$

Vậy X là H_2S (trong đó S có số oxy hóa là -2). Chọn đáp án A.

Ví dụ 5: Hòa tan hết 16,3 gam hỗn hợp kim loại gồm Mg, Al và Fe trong dung dịch H_2SO_4 đặc, nóng thu được 0,55 mol SO_2 . Cô cạn dung dịch sau phản ứng, khối lượng chất rắn khan thu được là:

- A. 51,8 gam B. 55,2 gam C. 69,1 gam D. 82,9 gam

Giải: Sử dụng phương pháp bảo toàn electron với chất khử là các kim loại Mg, Al, Fe, chất oxy hoá H_2SO_4 .



Khối lượng muối khan là:

$$m_{muối} = m_{kim\ loai} + m_{SO_4^{2-}} = m_{kim\ loai} + 96 \cdot \frac{1}{2} \sum e(\text{trao\ đổi})$$

$$= 16,3 + 96 \cdot \frac{1}{2} \cdot 0,55 \cdot 2 = 69,1 \text{ gam} . \text{ Chọn đáp án C.}$$

Một số bài tập tương tự:

01. Hòa tan 2,4 g hỗn hợp Cu và Fe có tỷ lệ số mol 1:1 vào dung dịch H_2SO_4 đặc, nóng. Kết thúc phản ứng thu được 0,05 mol một sản phẩm khử duy nhất có chứa lưu huỳnh. Xác định sản phẩm đó:

- A. SO_2 B. H_2S C. S D. H_2

02. Thổi một luồng CO qua hỗn hợp Fe và Fe_2O_3 nung nóng được chất khí B và hỗn hợp D gồm Fe, FeO, Fe_2O_3 , Fe_3O_4 . Cho B lội qua dung dịch nước vôi trong dư thấy tạo 6 gam kết tủa. Hòa tan D bằng H_2SO_4 đặc, nóng thấy tạo ra 0,18 mol SO_2 còn dung dịch E. Cô cạn E thu được 24g muối khan. Xác định thành phần % của Fe:

- A. 58,33% B. 41,67% C. 50% D. 40%

03. Cho 8,3 gam hỗn hợp hai kim loại Al và Fe tác dụng với dung dịch H_2SO_4 đặc dư thu được 6,72 lít khí SO_2 (đkte). Khối lượng của mỗi kim loại trong hỗn hợp ban đầu:

- A. 2,7g; 5,6g B. 5,4g; 4,8g C. 9,8g; 3,6g D. 1,35g; 2,4g

04. Đốt a gam bột sắt ngoài không khí, sau một thời gian sẽ chuyển thành hỗn hợp A có khối lượng 75,2 gam gồm Fe, FeO, Fe_2O_3 , Fe_3O_4 . Cho hỗn hợp A phản ứng hết với dung dịch H_2SO_4 đậm đặc, nóng thu được 6,72 lít khí SO_2 (đkte). Khối lượng a gam là:

- A. 56g B. 11,2g C. 22,4g D. 25,3g

05. Khi cho 9,6gam Mg tác dụng hết với dung dịch H_2SO_4 đậm đặc thấy có 49gam H_2SO_4 tham gia phản ứng tạo muối $MgSO_4$, H_2O và sản phẩm khử X. X là:
 A. SO_2 B. S **C. H_2S** D. SO_2, H_2S
06. Hòa tan hết 16,3 gam hỗn hợp kim loại gồm Mg , Al và Fe trong dung dịch H_2SO_4 đặc, nóng thu được 0,55 mol SO_2 . Cô cạn dung dịch sau phản ứng, khối lượng chất rắn khan thu được là:
 A. 51,8g B. 55,2g **C. 69,1g** D. 82,9g
07. Hòa tan hoàn toàn 4,0 gam hỗn hợp Mg , Fe , Cu bằng dung dịch H_2SO_4 đặc nóng dư, thu được 2,24 lít khí SO_2 duy nhất (đktc) và dung dịch chứa m gam muối. Giá trị của m là:
 A. 23,2. **B. 13,6.** C. 12,8. D. 14,4.
08. Cho 0,01 mol một hợp chất của sắt tác dụng với dung dịch H_2SO_4 đặc nóng dư, thoát ra 0,112 lít khí (đktc) khí SO_2 (là sản phẩm khử duy nhất). Công thức của hợp chất đó là:
 A. $FeCO_3$. B. FeS_2 . C. FeS . **D. FeO .**
09. Hòa tan 23,4 gam hỗn hợp gồm Al , Fe , Cu bằng một lượng vau đủ dung dịch H_2SO_4 , thu được 15,12 lít khí SO_2 (đktc) và dung dịch chứa m gam muối. Giá trị của m là:
 A. 153,0. B. 95,8. **C. 88,2.** D. 75,8.
09. Hòa tan hoàn toàn 9,6 gam một kim loại M trong dung dịch H_2SO_4 đặc nóng thoát ra 3,36 lít khí SO_2 (đktc). Kim loại M là:
 A. Mg . B. Al . C. Fe . **D. Cu .**
10. Cho 1,44g hỗn hợp gồm kim loại M và oxit của nó MO , có số mol bằng nhau, tác dụng hết với H_2SO_4 đặc, đun nóng. Thể tích khí SO_2 (đktc) thu được là 0,224 lít. Cho biết rằng hoá trị lớn nhất của M là II. Kim loại M là:
A. Cu B. Fe C. Al D. Zn

Dạng 4:

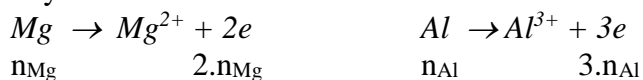
*Bài toán: Cho một kim loại (hoặc hỗn hợp các kim loại) tác dụng với một dung dịch hỗn hợp các acid như dung dịch hỗn hợp acid HNO_3 loãng, acid HNO_3 đặc nóng, dung dịch acid H_2SO_4 đặc nóng, ...cho ra hỗn hợp các khí ...
 Các lưu ý và cách giải giống với dạng 2 và dạng 3.*

Ví dụ 1: Hòa tan 15 gam hỗn hợp X gồm hai kim loại Mg và Al vào dung dịch Y gồm HNO_3 và H_2SO_4 đặc thu được 0,1 mol mỗi khí SO_2 , NO , NO_2 , N_2O . Phần trăm khối lượng của Al và Mg trong X lần lượt là:
 A. 63% và 37%. **B. 36% và 64%.** C. 50% và 50%. D. 46% và 54%.

Giải: theo đề Ta có:

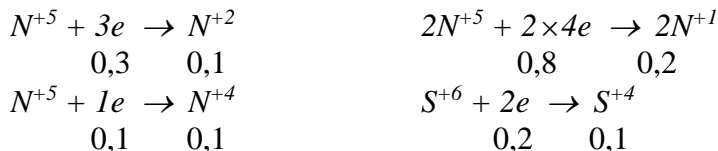
$$24 n_{Mg} + 27 n_{Al} = 15. \quad (1)$$

Quá trình oxy hóa:



\Rightarrow Tổng số mol e nhường bằng $(2.n_{Mg} + 3.n_{Al})$.

Quá trình khử:



\Rightarrow Tổng số mol e nhận bằng 1,4 mol.

Theo định luật bảo toàn electron:

$$2.n_{Mg} + 3.n_{Al} = 1,4 \quad (2)$$

Giải hệ (1), (2) ta được: $n_{Mg} = 0,4$ mol ; $n_{Al} = 0,2$ mol.

$$\Rightarrow \% Al = \frac{27 \times 0,2}{15} \times 100\% = 36\%.$$

$$\% Mg = 100\% - 36\% = 64\%. \text{ Đáp án B.}$$

Ví dụ 2: Một hỗn hợp X có khối lượng 18,2g gồm 2 Kim loại A (hóa trị 2) và B (hóa trị 3). Hòa tan X hoàn toàn trong dung dịch Y chứa H_2SO_4 và HNO_3 . Cho ra hỗn hợp khí Z gồm 2 khí SO_2 và N_2O . Xác định 2 kim loại A, B

(B chỉ có thể là Al hay Fe). Biết số mol của hai kim loại bằng nhau và số mol 2 khí SO_2 và N_2O lần lượt là 0,1 mol mỗi khí.

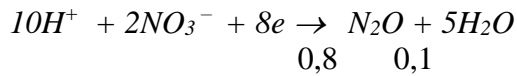
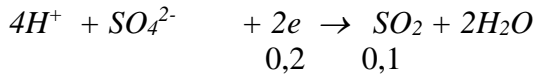
A. Cu, Al

B. Cu, Fe

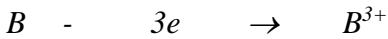
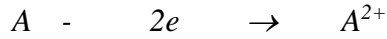
C. Zn, Al

D. Zn, Fe

Giải: Quá trình khử hai anion tạo khí là:



$$\Rightarrow \sum e (\text{nhận}) = 0,2 + 0,8 = 1 \text{ mol}$$



$$\Rightarrow \sum e (\text{cho}) = 2a + 3b = 1 \quad (1)$$

$$\text{Vì số mol của hai kim loại bằng nhau nên: } a = b \quad (2)$$

Giải (1), (2) ta có $a = b = 0,2 \text{ mol}$

Vậy $0,2A + 0,2B = 18,2 \Rightarrow A + B = 91 \Rightarrow A$ là Cu và B là Al.

Một số bài tập tương tự:

01. Cho 18,4 g hỗn hợp kim loại A, B tan hết trong dung dịch hỗn hợp gồm HNO_3 đặc và H_2SO_4 đặc, nóng thấy thoát ra 0,3 mol NO và 0,3 mol SO_2 . Cô cạn dung dịch sau phản ứng, khối lượng chất rắn thu được là:

A. 103g

B. 63,3g

C. 79,6g

D. 84,4g

02. Hòa tan vừa đủ 6g hỗn hợp 2 kim loại X, Y có hóa trị tương ứng I, II vào dung dịch hỗn hợp 2 axit HNO_3 và H_2SO_4 thì thu được 2,688 lít hỗn hợp khí B gồm NO_2 và SO_2 (đktc) và có tổng khối lượng là 5,88g. Cô cạn dung dịch sau cùng thì thu được m(g) muối khan. Tính m?

A. 8,54g

B. 8,45g

C. 5,84g

D. 5,45g

03. Hòa tan 3 gam hỗn hợp A gam kim loại R hòa trị I và kim loại hóa trị II M với hỗn hợp dung dịch chứa HNO_3 và H_2SO_4 đặc nóng, thu được 2,94 gam hỗn hợp khí Y gồm NO_2 và SO_2 . Thể tích của Y là 1,344 lít (đktc). Khối lượng muối khan thu được là:

A. 6,36g.

B. 7,06g.

C. 10,56g.

D. 12,26g.

04. Cho 3,84 gam Cu phản ứng với 80ml dung dịch HNO_3 1M thoát ra V_1 lít khí NO . Cho 3,84 gam Cu phản ứng với 80ml dung dịch HNO_3 1M và H_2SO_4 0,5M thoát ra V_2 lít khí NO . Biết NO là sản phẩm khử duy nhất các thể tích khí đo trong cùng điều kiện. Quan hệ giữa V_1 và V_2 là:

A. $V_2 = V_1$.

B. $V_2 = 2,5V_1$.

C. $V_2 = 2V_1$.

D. $V_2 = 1,5V_1$.

05. Cho 12,9 gam hỗn hợp Mg và Al phản ứng với 100 ml dung dịch hỗn hợp 2 axit HNO_3 4M và H_2SO_4 7M thu được 0,1 mol mỗi khí SO_2 , NO và N_2O (không có sản phẩm khử khác). Thành phần % theo khối lượng của Al trong hỗn hợp đầu là:

A. 62,79%

B. 52,33%

C. 41,86%

D. 83,72%

06. Hòa tan hoàn toàn 14,8g hỗn hợp kim loại Fe và Cu vào lượng dư dung dịch hỗn hợp HNO_3 và H_2SO_4 đậm đặc, nóng. Sau phản ứng thu được 10,08 lít khí NO_2 và 2,24 lít SO_2 (đktc). Khối lượng Fe trong hỗn hợp:

A. 5,6g

B. 8,4g

C. 18g

D. 18,2g

07. Cho 3,2 gam bột đồng tác dụng với 100 ml dung dịch hỗn hợp gồm HNO_3 0,8 M và H_2SO_4 0,2 M. Sau khi các phản ứng xảy ra hoàn toàn, sinh ra V lít khí NO (là sản phẩm khử duy nhất, ở đktc). Giá trị của V là:

A. 0,746

B. 0,448

C. 1,792

D 0,672

Dạng 5: Tính nhanh khối lượng muối tạo thành trong phản ứng oxy hóa khử.

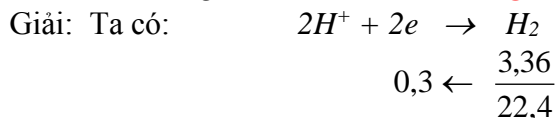
Trong các phản ứng oxy hóa khử, sản phẩm tạo thành có chứa các muối mà ta thường gặp như muối sunfat SO_4^{2-} (có điện tích là -2), muối nitrat NO_3^- , (có điện tích là -1), muối halogen X^- (có điện tích là -1), ... Thành phần của muối gồm cation kim loại (hoặc cation NH_4^+), và anion gốc acid. Muốn tính khối lượng muối tạo thành trong dung dịch ta tính như sau:

$$m_{\text{muối}} = m_{\text{kim loại}} + m_{\text{gốc acid}}$$

Trong đó: $m_{\text{gốc acid}} = M_{\text{gốc acid}} \cdot \Sigma e (\text{nhận}) / (\text{số điện tích gốc acid})$

Ví dụ 1: Cho 6,3 g hỗn hợp Mg và Zn tác dụng hết với dung dịch HCl thấy thoát ra 3,36 lít H_2 (đktc). Khối lượng muối tạo ra trong dung dịch là:

- A. 15,69 g **B. 16,95 g** C. 19,65 g D. 19,56 g



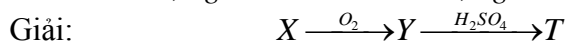
Vậy khối lượng muối trong dung dịch là:

$$m_{\text{muối}} = m_{\text{kim loại}} + m_{\text{gốc acid}} = 6,3 + 35,5 \cdot 0,3 / 1 = 16,95 \text{ g.}$$

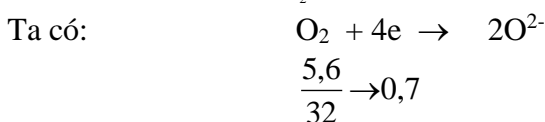
Đáp án B.

Ví dụ 2: Oxy hóa hoàn toàn 7,2 g hỗn hợp X gồm Al, Mg, Zn bằng oxy dư được 12,8 g hỗn hợp oxit Y. Hòa tan hết Y trong dung dịch H_2SO_4 loãng thu được dung dịch T. Cô cạn dung dịch T thu được lượng muối khan là:

- A. 50,8 g B. 20,8 g C. 30,8 g **D. 40,8 g**



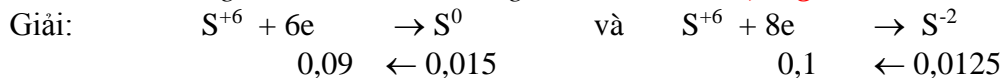
Khối lượng oxy là: $m_{O_2} = 12,8 - 7,2 = 5,6 \text{ g}$



$$m_{\text{muối}} = m_{\text{kim loại}} + m_{\text{gốc acid}} = 7,2 + \frac{96 \cdot 0,7}{2} = 40,8 \text{ g. Đáp án D.}$$

Ví dụ 3: Cho 7,4 gam hỗn hợp kim loại Ag, Al, Mg tan hết trong H_2SO_4 đặc nóng thu được hỗn hợp sản phẩm khử gồm 0,015 mol S và 0,0125 mol H_2S . Cô cạn dung dịch sau phản ứng được lượng muối khan là:

- A. 12,65 g B. 15,62 g **C. 16,52 g** D. 15,26 g

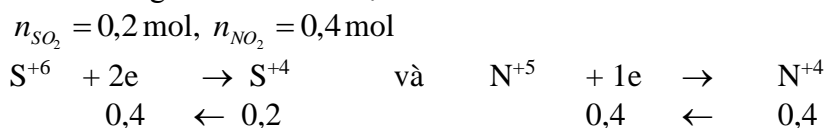


$$m_{\text{muối}} = m_{\text{kim loại}} + m_{\text{gốc acid}} = 7,4 + \frac{96 \cdot (0,09 + 0,1)}{2} = 16,52 \text{ g. Đáp án C.}$$

Ví dụ 4: Cho 11,8 g hỗn hợp Al, Cu phản ứng với hỗn hợp dung dịch HNO_3 và H_2SO_4 dư, thu được 13,44 lít (đktc) hỗn hợp khí SO_2 và NO_2 có tỉ khối với H_2 là 26. Khối lượng muối tạo ra trong dung dịch là:

- A. 55,8 g** B. 50 g C. 61,2 g D. 56 g

Giải: Dựa vào sơ đồ đường chéo ta tính được



$$m_{\text{muối}} = m_{\text{kim loại}} + m_{SO_4^{2-}} + m_{NO_3^-} = 11,8 + \frac{96 \cdot 0,4}{2} + \frac{62 \cdot 0,4}{1} = 55,8 \text{ g. Đáp án A.}$$

Một số bài tập tương tự:

01. Cho 5,3g hỗn hợp Zn và Fe tác dụng với dung dịch HCl thấy thoát ra 0,5g khí H_2 . Khối lượng muối clorua trong dung dịch là:

- A. 23,05 g** B. 23,50 g C. 32,05 g D. 32,50 g

02. Oxy hóa hoàn toàn 14,3g hỗn hợp bột các kim loại Mg, Al, Zn bằng oxy dư thu được 22,3g hỗn hợp oxit. Cho hỗn hợp này tác dụng với dung dịch HCl dư thì lượng muối tạo thành trong dung dịch là:

- A. 36,6 g B. 32,05 g **C. 49,8 g** D. 48,9 g

03. Hòa tan hoàn toàn 58 g hỗn hợp A gồm Fe, Cu, Ag trong dung dịch HNO_3 thu được 0,15 mol khí NO, 0,05 mol khí N_2O , và dung dịch D. Cô cạn dung dịch D lượng muối khan thu được là:

- A. 120,4 g** B. 89,8 g C. 11,7 g D. 90,3 g
04. Hòa tan hết 4,2 g hỗn hợp kim loại Zn và Fe bằng dung dịch H_2SO_4 đặc nóng thu được 0,025 mol S (sản phẩm khử duy nhất). Cô cạn dung dịch sau phản ứng chất rắn khan thu được là:
A. 14,1 g **B. 11,4 g** C. 6,6 g D. 1,14 g
05. Cho 8,5 g các kim loại Al và Mg tan hết trong dung dịch hỗn hợp HNO_3 loãng và H_2SO_4 loãng, thu được 11,2 lít (đktc) hỗn hợp khí B gồm NO và H_2 có tỉ khối so với H_2 là 8. Cô cạn dung dịch sau phản ứng được lượng muối khan là:
A. 59 g B. 69 g **C. 79 g** D. 89 g
06. Hòa tan hoàn toàn 11,9 g hỗn hợp gồm Al và Zn bằng H_2SO_4 đặc nóng thu được 7,616 lít SO_2 (đktc), 0,64 g S và dung dịch X. Khối lượng muối trong dung dịch X là:
A. 50,3 g B. 30,5 g C. 35,0 g D. 30,05 g
07. Hòa tan 18,5 g hỗn hợp X gồm Fe , Cu bằng dung dịch HNO_3 dư thu được 6,72 lít (đktc) hỗn hợp khí B gồm NO và NO_2 có khối lượng 12,2 g. Khối lượng muối nitrat sinh ra là:
A. 45,9 g **B. 49,5 g** C. 59,4 g D. 95,4 g
08. Dung dịch A chỉ chứa ba ion H^+ , NO_3^- , SO_4^{2-} . Đem hòa tan 6,28 g hỗn hợp B gồm 3 kim loại M, M', M'' có hóa trị tương ứng là I, II, III vào dung dịch A thu được dung dịch D và 2,688 lít khí X gồm NO_2 và SO_2 (đktc). Cô cạn dung dịch D được m gam muối khan, biết rằng khí X có tỉ khối với H_2 là 27,5. Giá trị của m là:
A. 15,76 g B. 17,56 g C. 16,57 g D. 16,75 g
09. Cho 2,16 g kim loại Mg tác dụng với dung dịch HNO_3 dư thu được 0,896 lít khí NO (đktc) và dung dịch X. Khối lượng muối khan thu được khi làm bay hơi dung dịch X là:
A. 13,92 g B. 8,88 g C. 13,32 g D. 6,52 g
10. Hòa tan hết 12 g hỗn hợp kim loại X, Y vào dung dịch HNO_3 thu được m gam muối khan và 1,12 lít khí N_2 (đktc). Tìm giá trị của m:
A. 34 g B. 44 g **C. 43 g** D. 33 g
11. Cho 1,35g X gồm Cu , Mg , Al tác dụng hết với HNO_3 thu được 0,01 mol NO và 0,04 mol NO_2 . Tính khối lượng muối.
A. 5,69 gam B. 4,45 gam C. 5,5 gam D. 6,0 gam
12. Cho 1,35 gam hỗn hợp A gồm Cu , Mg , Al tác dụng với HNO_3 dư được 1,12 lít NO và NO_2 có khối lượng trung bình là 42,8. Biết thể tích khí đo ở đktc. Tổng khối lượng muối nitrat sinh ra là: [6]
A. 9,65g B. 7,28g C. 4,24g D. 5,69g

Dạng 6: Các bài tập về kim loại qua nhiều trạng thái oxy hóa như Fe , Cu ...

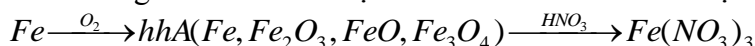
Các kim loại này có nhiều trạng thái oxy hóa nên khi oxy hóa chúng thường thu được hỗn hợp các oxit và có thể có kim loại chưa bị oxy hóa. Thông thường, bài toán cho toàn bộ lượng oxit kim loại chuyển về một trạng thái oxy hóa cao nhất. Để giải quyết dạng bài tập này cần chú ý:

- Chỉ quan tâm đến trạng thái oxy hóa đầu và cuối của kim loại, không cần quan tâm đến các trạng thái oxy hóa trung gian.
- Đặt ẩn số với chất đóng vai trò chất khử.

Ví dụ 1: Nung x gam Fe trong không khí, thu được 104,8 gam hỗn hợp rắn A gồm Fe , FeO , Fe_2O_3 , Fe_3O_4 . Hòa tan A trong dung dịch HNO_3 dư, thu được dung dịch B và 12,096 lít hỗn hợp khí NO và NO_2 (đktc) có tỉ khối đối với He là 10,167. Giá trị của x là:

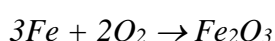
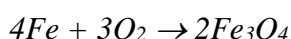
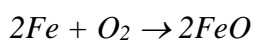
- A. 85,02g B. 49,22g **C. 78,4g** D. 98g

Giải: Dựa vào sơ đồ đường chéo để tính được số mol NO và NO_2 lần lượt là 0,18 và 0,36 mol.

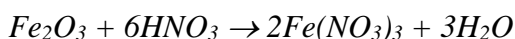
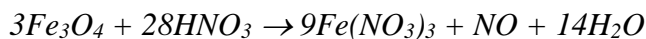
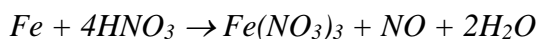


Các phản ứng có thể xảy ra:

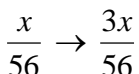
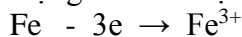
Trong không khí sắt tác dụng với oxy tạo ra các oxit



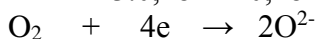
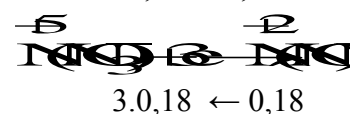
Hỗn hợp B tác dụng với dung dịch HNO₃:



Ta thấy, quá trình phản ứng toàn bộ lượng Fe kim loại được chuyển thành Fe³⁺ nên ta có quá trình nhường e:



$$\Rightarrow \sum e (\text{nhường}) = \frac{3x}{56} \text{ mol}$$



a 4a (với a là số mol O₂ đã oxy hóa Fe)

$$\Rightarrow \sum e (\text{nhận}) = 0,36 + 0,18.3 + 4a = 0,9 + 4a \text{ (mol)}$$

Theo ĐLB electron, ta có: $\sum e \text{ nhận} = \sum e \text{ nhường}$

$$\Leftrightarrow 0,9 + 4a = \frac{3x}{56}$$

Mặt khác, theo ĐLBTKL: khối lượng hỗn hợp rắn A là:

$$m_{Fe} + m_{O_2} = 104,8 \text{ (gam)}$$

$$\text{hay } x + 32a = 104,8 \text{ (2)}$$

Giải hệ hai phương trình (1) và (2), ta có $x = 78,4$ gam. Chọn đáp án C.

Ví dụ 2: (Trích đề thi vào ĐHSP Hà Nội 1998) Để m gam bột sắt (A) ngoài không khí, sau một thời gian biến thành hỗn hợp (B) có khối lượng 12 gam gồm Fe, FeO, Fe₃O₄, Fe₂O₃. Cho B tác dụng hoàn toàn với dung dịch HNO₃ thấy sinh ra 2,24l khí NO duy nhất ở đktc. Tính m.

A. 20,08 g

B. 30,08 g

C. 21,8 g

D. 22,08 g



Số mol e do Fe nhường phải bằng số mol e do oxy thu và N⁺⁵ của HNO₃ thu:

$$\text{Ta có: } \frac{m}{56} .3 = \frac{12-m}{32} .4 + \frac{2,24}{22,4} .3$$

Giải ra m = 20,08g. Đáp án A.

Ví dụ 3: Để a gam bột sắt ngoài không khí, sau một thời gian sẽ chuyển thành hỗn hợp A có khối lượng là 75,2 gam gồm Fe, FeO, Fe₂O₃ và Fe₃O₄. Cho hỗn hợp A phản ứng hết với dung dịch H₂SO₄ đậm đặc, nóng thu được 6,72 lít khí SO₂ (đktc). Khối lượng a gam là:

A. 56 gam.

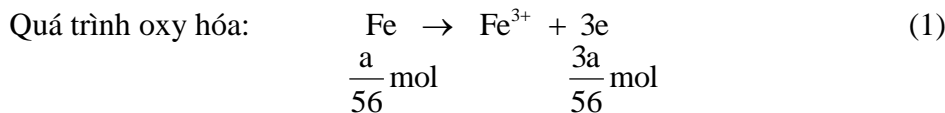
B. 11,2 gam.

C. 22,4 gam.

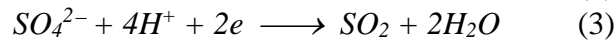
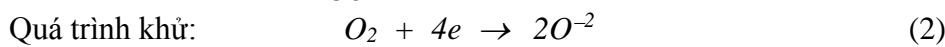
D. 25,3 gam.

Giải: Số mol Fe ban đầu trong a gam: $n_{Fe} = \frac{a}{56} \text{ mol}$.

$$\text{Số mol } O_2 \text{ tham gia phản ứng: } n_{O_2} = \frac{75,2 - a}{32} \text{ mol.}$$



Số mol e nhường: $n_e = \frac{3a}{56} \text{ mol}$



Từ (2), (3) $\rightarrow n_{e_{\text{cho}}} = 4n_{\text{O}_2} + 2n_{\text{SO}_2}$

$$= 4 \times \frac{75,2 - a}{32} + 2 \times 0,3 = \frac{3a}{56}$$

$\Rightarrow a = 56 \text{ gam. Chọn đáp án A.}$

Một số bài tập tương tự :

I) Bài tập về kim loại tác dụng với dung dịch axit

Bài 1 : Cho 1,86 g hỗn hợp Mg và Al vào dung dịch HNO₃ loãng dư sau phản ứng thu được 560 ml N₂O (đktc) là sản phẩm khử duy nhất . Tính % về khối lượng của mỗi kim loại trong hỗn hợp ban đầu.

Bài 2 : Cho 8,32 gam Cu tác dụng vừa đủ với 120 ml dung dịch HNO₃ sau phản ứng thu được 4,928 lit (đktc) hỗn hợp NO và NO₂ . tính nồng độ mol của dung dịch HNO₃ ban đầu.

Bài 3: Hoà tan hoàn toàn 1,35 gam một kim loại M bằng dung dịch HNO₃ dư đun nóng thu được 2,24 lit NO và NO₂ (đktc) có tỷ khối so với H₂ bằng 21 (không còn sản phẩm khử khác). Tìm kim loại M

Bài 4: Hoà tan hoàn toàn 2,16 gam Al trong dung dịch HNO₃ 1M thu được 1,232 lít hỗn hợp B gồm NO và N₂O (đktc) . tính tỷ khối của B so với H₂ (không có spk khác)

Bài 5: Hoà tan hoàn toàn 5,2 gam kim loại M vào dung dịch HNO₃ dư thu được 1,008 lit (đktc) hỗn hợp 2 khí NO và N₂O là sản phẩm khử duy nhất . sau phản ứng khối lượng dung dịch tăng lên 3,78 gam so với ban đầu. tìm M

Bài 6: Hoà tan hoàn toàn 3,3 gam hỗn hợp X gồm Fe và kim loại R có hoá trị không đổi trong dung dịch HCl dư thu được 2,688 lit H₂ . Nếu cũng hoà tan 3,3 gam X ở trên bằng dung dịch HNO₃ dư thu được 0,896 lit hỗn hợp N₂O và NO có tỷ khối so với H₂ là 20,25(các thể tích đo ở đktc). Tìm R và % về khối lượng của hỗn hợp X

Bài 7: Cho 5,4 gam Al tác dụng với 200 ml dung dịch H₂SO₄ 2M (loãng) thu được dung dịch B. Cho x ml dung dịch NaOH 1M vào B và khuấy đều . với giá trị nào của x để kết tủa lớn nhất; để không có kết tủa

Bài 8: Cho 10 gam hỗn hợp Mg, Fe, Zn tác dụng với 100ml dung dịch hỗn hợp H₂SO₄ 0,8M và HCl 1,2 M, sau phản ứng thu được x lit H₂ ở đktc. Tính x

Bài 9: Cho 5,4 gam một kim loại R vào cốc chứa 146 gam dung dịch HCl 20% , sau khi phản ứng kết thúc thu được 6,72 lit H₂ (đktc) . Tìm R

Bài 10: hỗn hợp X gồm Al và kim loại M có hoá trị 2 và khối lượng nguyên tử nhỏ hơn của Al. Cho 7,8 gam X vào dung dịch H₂SO₄ loãng dư thấy kim loại tan hết và thu được 8,96 lit H₂ (đktc) . Tìm M và % về khối lượng trong X

Bài 11: Cho 3,84 gam Cu tác dụng với 80 ml dung dịch hỗn hợp gồm HNO₃ 1M và HCl 1M sẽ thu được tối đa bao nhiêu lit NO (đktc)

Bài 12: So sánh thể tích khí NO (duy nhất) thoát ra trong 2 thí nghiệm sau:

a) cho 6,4 gam Cu tác dụng với 120 ml dung dịch HNO₃ 1M

b) Cho 6,4 gam Cu tác dụng với 120 ml dung dịch hỗn hợp(HNO₃ 1M và H₂SO₄ 0,5M). Cô cạn dung dịch ở trường hợp b sẽ thu được bao nhiêu gam muối khan (giả thiết các phản ứng xảy ra hoàn toàn , các khí đo cùng đk)

Bài 13: Hoà tan hoàn toàn 1,62 gam Al trong 280 ml dung dịch HNO_3 1M được dung dịch A và khí NO (là sản phẩm khử duy nhất). Mặt khác cho 7,35 gam hai kim loại kiềm thuộc hai chu kỳ liên tiếp vào 500 ml dung dịch HCl được dung dịch B và 2,8 lit H_2 (đktc) . khi trộn dung dịch A vào dung dịch B thấy tạo thành 1,56 gam kết tủa. Xác định tên hai kim loại và tính nồng độ mol của dung dịch HCl đã dùng.

Bài 14: cho 7,68 gam Cu vào 120 ml dung dịch hỗn hợp gồm HNO_3 1M và H_2SO_4 1M, sau khi phản ứng hoàn toàn thu được bao nhiêu lít NO (đktc) là spk duy nhất. Cô cạn dung dịch thu được bao nhiêu gam muối khan.

Bài 15: Cho 1,92 gam Cu vào 100 ml dung dịch chứa KNO_3 0,16M và H_2SO_4 0,4M thấy sinh ra một chất khí có tỷ khối so với H_2 là 15 và dung dịch A

a) Tính thể tích khí sinh ra ở đktc

b) Tính thể tích dung dịch NaOH 0,5M tối thiểu cần cho vào dung dịch A để kết tủa toàn bộ ion Cu^{2+} có trong dung dịch A

Bài 16: Cho 3,87 gam hỗn hợp A gồm Mg và Al vào 250 ml dung dịch X chứa HCl 1M và H_2SO_4 0,5M thu được dung dịch B và 4,368 lit H_2 đktc. Cho thêm H_2O vào dung dịch B để được 1100ml dung dịch D

a) Tính pH của dung dịch D

b) Tính % về khối lượng của mỗi kim loại trong hỗn hợp A

c) cô cạn dung dịch B thu được bao nhiêu gam muối khan

Bài 17: Cho a gam bột sắt tác dụng với oxi trong điều kiện thích hợp thu được hỗn hợp B gồm (Fe, FeO, Fe_2O_3 , Fe_3O_4) có khối lượng là 21,6 gam. Cho hỗn hợp B tác dụng với dung dịch HNO_3 loãng dư sau khi phản ứng kết thúc thu được 2,24 NO là sản phẩm khử duy nhất . Tính a

Bài 18: Cho 8,4 gam Fe tác dụng với 400ml dung dịch HNO_3 1M , sau phản ứng thu được dung dịch X và sản phẩm khử duy nhất là NO. Cô cạn dung dịch X thì thu được bao nhiêu gam muối khan.

Bài 19: cho m gam sắt tác dụng với dung dịch HNO_3 sau phản ứng thu được dung dịch Y; 0,1mol NO (spk duy nhất) và 2 gam kim loại. Tính m

Bài 20: cho 11,2 gam Fe vào 1lit dung dịch HNO_3 0,6M thu được dung dịch X và NO là spk duy nhất . sau phản ứng cô cạn dung dịch X thì thu được bao nhiêu gam muối khan.

Bài 21: cho 25,6 gam Cu vào dung dịch HNO_3 sau phản ứng thu được hỗn hợp X và 4,48lit (đktc) khí NO duy nhất . Cho tiếp 100ml dung dịch HCl 0,8 M vào X thì có thu được khí nữa không, bao nhiêu lit(đktc)

Bài 22: Cho 12gam Mg vào 200ml dung dịch HNO_3 1M sau phản ứng thu được hỗn hợp Y và khí NO (giả sử là spk duy nhất) . Cho tiếp 500ml dung dịch H_2SO_4 1M(loãng) vào Y giả sử chỉ tạo ra 2 spk là NO và H_2 với tổng thể tích là x lít (đktc) , tính x

Bài 23: Hoà tan hoàn toàn m gam hỗn hợp 2 kim loại X, Y (còn hoạt động duy nhất) trong dung dịch axit HNO_3 thu được hỗn hợp khí B gồm 0,03 mol NO_2 và 0,02 mol NO. Số mol HNO_3 nào tham gia phản ứng oxi hoá:

Bài 24: Hoà tan vào nhau 6 gam hỗn hợp 2 kim loại X, Y (còn hoạt động duy nhất) trong dung dịch hỗn hợp 2 axit HNO_3 và H_2SO_4 thì thu được 2,688 lít hỗn hợp khí B gồm NO_2 và SO_2 (đktc) có khối lượng 5,88 gam. Cô cạn dung dịch sau phản ứng thu được m gam muối khan. Giá trị của m là:

Bài 26: Cho 4,04 gam hỗn hợp X gồm Fe, FeO, Fe_3O_4 phản ứng nhiệt với dung dịch HNO_3 để thu được 336 ml khí NO (đktc, sản phẩm khử duy nhất). Số mol HNO_3 nào phản ứng oxi hoá:

Bài 27: Cho 10,4 gam hỗn hợp Fe và C trong đó Fe chiếm 53,85% về khối lượng phản ứng với dung dịch HNO_3 loãng, để thu được V lít khí (đktc), giá trị của V là:

Bài 28: Nếu hoà tan hết 0,06 mol Fe thì cần số mol HNO₃ tối thiểu là (sản phẩm khử duy nhất là NO):

Bài 29: Nung 8,96 gam Fe trong không khí rồi hoà tan trong dung dịch HNO₃ 1M, thoát ra khí NO duy nhất (đktc). Số mol khí NO bay ra là:

Bài 30: Hoà tan hết hỗn hợp gồm 0,1 mol Cu₂S, 0,1 mol CuFeS₂ và a mol FeS₂ trong dung dịch HNO₃ thu được dung dịch X chứa muối sunphat. Cho X tác dụng với dung dịch Ba(OH)₂ dư rồi lọc kết tủa rồi nung nóng khối lượng không đổi thu được m gam chất rắn, m có giá trị là:

Bài 31: Nếu hoà tan hết 3,04 gam hỗn hợp X gồm FeO, Fe₂O₃, Fe₃O₄ cần 0,05 mol H₂. Mặt khác hoà tan hết 3,04 gam hỗn hợp X trong dung dịch H₂SO₄ loãng thu được V lít (đktc) khí SO₂ duy nhất. Giá trị của V là:

Bài 32: Cho 16,2 gam kim loại M (có hoá trị không đổi) tác dụng hết với 0,6 mol O₂ thu được chất rắn X. Cho X tác dụng với dung dịch HCl thu được 13,44 lít khí H₂ (đktc). Kim loại M là:

Bài 33: Nếu hoà tan hết m gam hỗn hợp ba kim loại X, Y, Z (nếu có hoá trị duy nhất) cần tối thiểu 250 ml dung dịch HNO₃ a M không thoát khí thoát ra và thu được dung dịch A. Nếu cho NaOH vào dung dịch A thoát ra khí làm xanh quỳ ẩm. Nếu cô cạn dung dịch A cần thêm nước (m + 21,6) gam muối khan. Giá trị của a là:

Bài 34: Hoà tan hết hỗn hợp gồm 0,01 mol S, 0,03 mol FeS và a mol FeS₂ trong dung dịch HNO₃ thu được V lít khí NO duy nhất (đktc) và dung dịch X chứa muối sunphat. Giá trị của V là:

Bài 35: Hoà tan hết 49,6 gam hỗn hợp X gồm Fe, FeO, Fe₂O₃, Fe₃O₄ bằng H₂SO₄ loãng nóng thu được dung dịch Y và 8,96 lít khí SO₂ (đktc). Khối lượng muối có trong dung dịch Y là:

Câu 36: X là kim loại thuộc phân nhóm chính nhóm II (hay nhóm IIA). Cho 1,7 gam hỗn hợp gồm kim loại X và Zn tác dụng với lượng dư dung dịch HCl, sinh ra 0,672 lít khí H₂ (đktc). Mặt khác, khi cho 1,9 gam X tác dụng với lượng dư dung dịch H₂SO₄ loãng, thì thể tích khí hydro sinh ra chưa đến 1,12 lít (đktc). Kim loại X là

Câu 37: Cho 3,6 gam Mg tác dụng hết với dung dịch HNO₃ (dư), sinh ra 2,24 lít khí X (sản phẩm khử duy nhất, ở đktc). Khí X là

Câu 38: Hoà tan hết 7,74 gam hỗn hợp bột Mg, Al bằng 500 ml dung dịch hỗn hợp HCl 1M và H₂SO₄ 0,28M thu được dung dịch X và 8,736 lít khí H₂ (đktc). Cô cạn dung dịch X thu được lượng muối khan là

Câu 39: Cho 3,2 gam bột Cu tác dụng với 100 ml dung dịch hỗn hợp gồm HNO₃ 0,8M và H₂SO₄ 0,2M. Sau khi các phản ứng xảy ra hoàn toàn, sinh ra V lít khí NO (sản phẩm khử duy nhất, ở đktc). Giá trị của V là

Câu 40: Cho 2,16 gam Mg tác dụng với dung dịch HNO₃ (dư). Sau khi phản ứng xảy ra hoàn toàn thu được 0,896 lít khí NO (đktc) và dung dịch X. Khối lượng muối khan thu được khi làm bay hơi dung dịch X là

Câu 41: 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 (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 NO₂ (sản phẩm khử duy nhất, ở đktc). Giá trị của m là

Câu 42: Thể tích dung dịch HNO₃ 1M (loãng) ít nhất cần dùng để hoà tan hoàn toàn một hỗn hợp gồm 0,15 mol Fe và 0,15 mol Cu là (biết phản ứng tạo chất khử duy nhất là NO)

Câu 43: Cho 17,7 gam hỗn hợp Cu, Zn, Mg tác dụng với dung dịch HNO_3 dư thu được dung dịch X, cô cạn dung dịch X thu được 67,3 gam muối khan (không có NH_4NO_3). Nung hỗn hợp muối khan này đến khối lượng không đổi thì thu được bao nhiêu gam chất rắn.

Câu 44: Cho 16,6 gam hỗn hợp X dạng bột đã trộn đều gồm Al, Mg, Cu tác dụng với dung dịch HNO_3 loãng, dư thu được dung dịch Y, cô cạn Y thu được 91 gam muối khan (không chứa NH_4NO_3). Mặt khác cho 13,3 gam X tác dụng với oxi dư thì thu được bao nhiêu gam oxit.

Câu 45: hoà tan hoàn toàn 0,368 gam hỗn hợp nhôm và kẽm cần vừa đủ 2,5 lit dung dịch HNO_3 0,01M thì không thấy có khí thoát lên, sau phản ứng ta thu được 3 muối. Tính % về khối lượng của mỗi kim loại có trong hỗn hợp.

Câu 46: Hoà tan hoàn toàn 31,2g hỗn hợp Al, Mg bằng dung dịch HNO_3 loãng, dư thu được dung dịch A và 8,96 lit hỗn hợp khí B (đktc) gồm N_2 , N_2O (không còn spk khác), $d_{B/H_2} = 20$. Tính số mol HNO_3 đã phản ứng và khối lượng muối khan thu được khi cô cạn A

Câu 47: Hoà tan hoàn toàn 23,1g hỗn hợp Al, Mg, Zn, Cu bằng dung dịch HNO_3 loãng, dư thu được dung dịch A và hỗn hợp khí B gồm 0,2 mol NO, 0,1 mol N_2O (không còn spk khác). Tính số mol HNO_3 đã phản ứng và khối lượng muối khan thu được khi cô cạn A

Phần trắc nghiệm

01. (Đề tuyển sinh ĐH-CD Khối B năm 2007)

Nung m gam sắt trong oxy dư thu được 3 gam hỗn hợp chất rắn X. Hòa tan hết hỗn hợp X trong dung dịch HNO_3 dư thoát ra 0,56 lít khí (đktc) NO (là sản phẩm khử duy nhất). m là :

- A. 2,22 g B. 2,62 g **C. 2,52 g** D. 2,32 g

02. Để m gam bột sắt ngoài không khí sau một thời gian thu được 6 gam hỗn hợp các chất rắn. Hòa tan hoàn toàn hỗn hợp đó bằng dung dịch HNO_3 thu được 1,12 lít khí NO duy nhất (đktc). Giá trị của m là :

- A. 10,08 g B. 1,08 g **C. 5,04 g** D. 0,504 g

03. Để a gam bột sắt ngoài không khí sau một thời gian thu được 75,2 gam hỗn hợp chất rắn X. Hòa tan hết hỗn hợp X trong dung dịch H_2SO_4 đặc nóng (dư), thoát ra 6,72 lít (ở đktc) SO_2 (là sản phẩm khử duy nhất). Giá trị của a là:

- A. 56 gam.** B. 11,2 gam. C. 22,4 gam. D. 25,2 gam.

04. Cho 16,2 gam kim loại M, hóa trị n tác dụng với 0,15 mol O_2 . Chất rắn thu được sau phản ứng cho hòa tan hoàn toàn vào dung dịch HCl dư thu được 13,44 lít khí H_2 (đktc). Kim loại M là :

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

05. X là hỗn hợp gồm Fe, FeO, Fe_2O_3 , Fe_3O_4 có tỉ lệ mol lần lượt là 1 : 2 : 3 : 4. hòa tan hoàn toàn 76,8 gam X bằng HNO_3 thu được 4,48 lít hỗn hợp khí Y gồm NO và NO_2 . Thể tích dung dịch HNO_3 tối thiểu cần dùng là :

- A. 0.8375** B. 0,575 C. 0,4375 D. 0,7365

06. Để 27 gam Al ngoài không khí, sau một thời gian thu được 39,8 gam hỗn hợp X gồm Al và Al_2O_3 . Cho X tác dụng với H_2SO_4 đặc nóng dư thu được V lít khí SO_2 (đktc). Giá trị của V là :

- A. 15,68 lít** B. 16,8 lít C. 33,6 lít D. 31,16 lít

07. Đốt 12,8 gam Cu trong không khí. Hòa tan chất rắn thu được vào dung dịch HNO_3 0,5M thấy thoát ra 448 ml khí NO duy nhất (đktc). Tính thể tích tối thiểu dung dịch HNO_3 cần dùng để hòa tan hết chất rắn.

- A. 420 ml **B. 840 ml** C. 480 ml D. 240 ml

08. Nung m gam sắt trong không khí, sau một thời gian người ta thu được 104,8 gam hỗn hợp rắn A gồm Fe, FeO, Fe_2O_3 , Fe_3O_4 . Hòa tan hoàn toàn A trong HNO_3 dư thu được dung dịch B và 12,096 lít khí hỗn hợp khí NO và NO_2 (đktc) có tỉ khối so với He là 10,167. Giá trị của m là:

- A. 72 B. 69,54 C. 91,28 **D. 78,4**

09. Đốt cháy 5,6 gam bột Fe trong bình đựng O_2 thu được 7,36 gam hỗn hợp A gồm Fe_2O_3 , Fe_3O_4 và Fe. Hòa tan hoàn toàn lượng hỗn hợp A bằng dung dịch HNO_3 thu được V lít hỗn hợp khí B gồm NO và NO_2 . Tỉ khối của B so với H_2 bằng 19. Thể tích V ở đktc là:

- A. 672 ml. B. 336 ml. C. 448 ml. **D. 896 ml.**

10. Cho a gam hỗn hợp A gồm oxit FeO, CuO, Fe_2O_3 có số mol bằng nhau tác dụng hoàn toàn với lượng vừa đủ là 250 ml dung dịch HNO_3 khi đun nóng nhẹ, thu được dung dịch B và 3,136 lít (đktc) hỗn hợp khí C gồm NO_2 và NO có tỉ khối so với hidro là 20,143. Tính a.

- A. 74,88 gam.** B. 52,35 gam. C. 61,79 gam. D. 72,35 gam.

11. Cho luồng khí CO đi qua ống sứ đựng m gam Fe_2O_3 ở nhiệt độ cao một thời gian người ta thu được 6,72 g hỗn hợp gồm 4 chất rắn khác nhau A. Dem hòa tan hoàn toàn hỗn hợp này vào dung dịch HNO_3 dư thấy tạo thành 0,448 lit khí B duy nhất có tỷ khối so với H_2 bằng 15. m nhận giá trị là:
 A. 5,56g B. 6,64g **C. 7,2g** D. 8,8g
12. Trộn 0,81 gam bột Al với hỗn hợp X gồm Fe_2O_3 , và CuO rồi thực hiện phản ứng nhiệt nhôm, thu được hỗn hợp Y. Hòa tan hết Y trong dung dịch HNO_3 dư thu được hỗn hợp khí gồm NO và NO_2 có thể tích lần lượt là:
A. 0,336 lít và 1,008 lít B. 0,224 lít và 0,672 lít
 B. 0,504 lít và 0,448 lít C. 0,108 lít và 0,112 lít
13. Cho H_2 đi qua ống sứ chứa a gam Fe_2O_3 đun nóng, sau một thời gian thu được 5,2 gam hỗn hợp X gồm 4 chất rắn. Hòa tan hết hỗn hợp X bằng HNO_3 đặc, nóng thu được 0,785 mol khí NO_2 . Giá trị a là:
A. 11,48 B. 24,04 C. 17,46 D. 8,34
14. Cho CO qua ống sứ chứa m gam Fe_2O_3 , đun nóng. Sau một thời gian ta thu được 5,2g hỗn hợp X gồm Fe và 3 oxit kim loại. Hòa tan X bằng HNO_3 đặc, nóng thì thu được 0,05 mol khí NO_2 . Tính giá trị m.
A. 5,6g B. 4,7g C. 4,76g D. 4,04g

Dạng 7: Dạng toán trong dung dịch nhiều chất khử, nhiều chất oxy hóa mà sự trao đổi electron xảy ra đồng thời (thường gặp là dạng toán kim loại này đẩy kim loại khác ra khỏi dung dịch muối).

Gặp bài toán loại này cần lưu ý

- Tính số mol kim loại và ion kim loại trong muối và số mol electron tương ứng.
- So sánh số mol electron nhường và nhận để xác định chất dư và chất hết.
- Xác định chất rắn và tính toán.

Ví dụ 1: Hòa tan hết hỗn hợp bột gồm 6,5 gam Zn và 4,8 gam Mg cần V ml dung dịch Y chứa $CuSO_4$ 0,5 M và $AgNO_3$ 0,2 M. Giá trị của V là:

- A. 200 B. 300 C. 400 **D. 500**

Giải: $n_{Zn}=0,1$ mol, $n_{Mg}=0,2$ mol. Gọi V lít là thể tích dung dịch.



$\Rightarrow \sum e$ (nhường) = $0,2 + 0,4 = 0,6$ mol $\Rightarrow \sum e$ (nhận) = $0,2V + V = 1,2V$ mol

Để hỗn hợp bột bị hòa tan hết thì: $\sum e$ (nhường) = $\sum e$ (nhận)

$\Rightarrow 1,2V = 0,6 \Rightarrow V = 0,5$ lít = 500 ml. Đáp án D.

Ví dụ 2: Một hỗn hợp X gồm Al và Fe có khối lượng 8,3g. Cho X vào 1lit dung dịch A chứa $AgNO_3$ 0,1M và $Cu(NO_3)_2$ 0,2M. Sau khi phản ứng kết thúc được chất rắn B (hoàn toàn không tác dụng với dung dịch HCl) và dung dịch C (hoàn toàn không có màu xanh của Cu^{2+}). Tính khối lượng chất rắn B và %Al trong hỗn hợp.

- A. 23,6g; %Al = 32,53 B. 24,8g; %Al = 31,18
 C. 28,7g; %Al = 33,14 D. 24,6g; %Al = 32,18

Giải: Chiều sắp xếp các cặp oxy hóa khử trong dãy điện hóa:



- Ag bị khử trước Cu^{2+} ; dung dịch bị mất hết màu xanh của Cu^{2+} nên Cu^{2+} và Ag^+ đều bị khử hết tạo Ag và Cu kim loại.

- Al phản ứng xong rồi đến Fe; chất rắn B không phản ứng với HCl, do đó Al và Fe đã phản ứng hết.

Vậy, hỗn hợp B gồm Cu và Ag $\Rightarrow m_B = m_{Cu} + m_{Ag}$

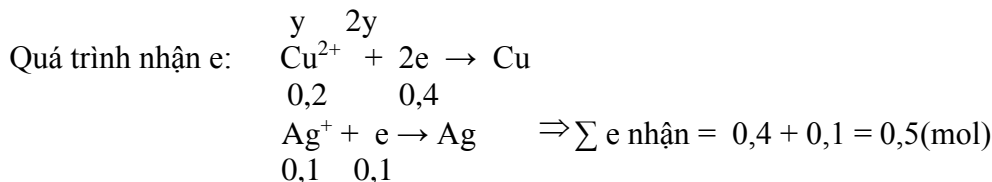
$n_{Ag} = 0,1$ mol ; $n_{Cu} = 0,2$ mol $\Rightarrow m_B = 0,1 \times 108 + 0,2 \times 64 = 23,6$ (g)

Gọi hỗn hợp X ~~_____~~ (1)

Quá trình nhường e: $Al - 3e \rightarrow Al^{3+}$

x 3x

$Fe - 2e \rightarrow Fe^{2+} \quad \Rightarrow \sum e$ nhường = $3x + 2y$ (mol)



Theo ĐLB electron: $\sum e \text{ nhường} = \sum e \text{ nhận} \leftrightarrow 3x + 2y = 0,5$ (2)

Từ (1) và (2), suy ra:

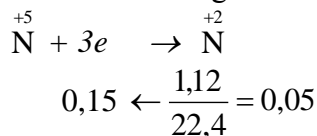
Vậy đáp án đúng là A.

Ví dụ 3: Hỗn hợp A gồm 2 kim loại R_1, R_2 có hoá trị x, y không đổi (R_1, R_2 không tác dụng với nước và đứng trước Cu trong dãy hoạt động hóa học của kim loại). Cho hỗn hợp A phản ứng hoàn toàn với dung dịch HNO_3 dư thu được 1,12 lít khí NO duy nhất ở đktc. Nếu cho lượng hỗn hợp A phản ứng hoàn toàn với dung dịch HNO_3 thì thu được bao nhiêu lít N_2 . Các thể tích khí đo ở đktc.

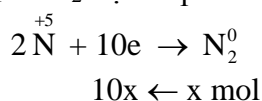
- A. 0,224 lít. **B. 0,336 lít.** C. 0,448 lít. D. 0,672 lít.

Giải : Trong bài toán này có 2 thí nghiệm:

TN1: R_1 và R_2 nhường e cho Cu^{2+} để chuyển thành Cu sau đó Cu lại nhường e cho $\overset{+5}{\text{N}}$ để thành $\overset{+2}{\text{N}}$ (NO). Số mol e do R_1 và R_2 nhường ra là



TN2: R_1 và R_2 trực tiếp nhường e cho $\overset{+5}{\text{N}}$ để tạo ra N_2 . Gọi x là số mol N_2 , thì số mol e thu vào là



Ta có: $10x = 0,15 \rightarrow x = 0,015$

$\Rightarrow V_{\text{N}_2} = 22,4 \cdot 0,015 = 0,336$ lít. *Đáp án B.*

Một số bài tập tương tự:

01. Cho hỗn hợp bột gồm 6,5 gam Zn và 4,8 gam Mg vào 200 ml dung dịch Y chứa CuSO_4 0,5M và AgNO_3 0,3M. Sau khi các phản ứng xảy ra hoàn toàn, thu được m gam chất rắn. Giá trị của m là:

- A. 19,38 g **B. 21,06 g** C. 22,14 g D. 24,05 g

02. Cho 8,3 gam hỗn hợp X gồm Al và Fe có số mol bằng nhau vào 100 ml dung dịch Y gồm $\text{Cu}(\text{NO}_3)_2$ và AgNO_3 , sau khi phản ứng kết thúc thu được chất rắn A gồm ba kim loại. Hòa tan A vào dung dịch HCl dư thấy có 1,12 lít khí thoát ra (đktc). Và còn lại 28 gam chất rắn không tan B. Nồng độ C_M của $\text{Cu}(\text{NO}_3)_2$ và AgNO_3 lần lượt là:

- A. 2M và 1M** B. 1M và 2M C. 0,2M và 0,1M D. 0,2M và 0,3M

03. Dung dịch X gồm AgNO_3 và $\text{Cu}(\text{NO}_3)_2$ có cùng nồng độ. Lấy một lượng hỗn hợp gồm 0,03 mol Al; 0,05 mol Fe cho vào 100 ml dung dịch X cho tới khi phản ứng kết thúc thu được chất rắn Y chứa 3 kim loại. Cho Y vào HCl dư giải phóng 0,07 gam khí. Nồng độ của hai muối là:

- A. 0,3M. **B. 0,4M.** C. 0,42M. D. 0,45M.

04. Một hỗn hợp X gồm Al và Fe có khối lượng 8,3g. Cho X vào 1 lít dung dịch A chứa AgNO_3 0,1M và $\text{Cu}(\text{NO}_3)_2$ 0,2M. Sau khi phản ứng kết thúc được chất rắn B (hoàn toàn không tác dụng với dung dịch HCl) và dung dịch C (hoàn toàn không có màu xanh của Cu^{2+}). Tính khối lượng chất rắn B và %Al trong hỗn hợp.

- A. 23,6g; %Al = 32,53** B. 24,8g; %Al = 31,18
C. 28,7g; %Al = 33,14 A. 24,6g; %Al = 32,18

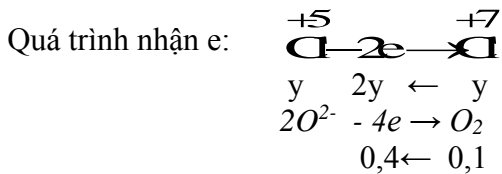
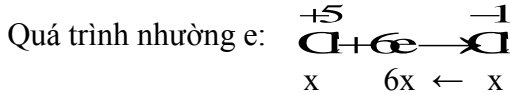
Dạng 8. Áp dụng ĐLB electron giải một số bài toán khác. Bài tập tổng hợp.

Ví dụ 1: Khi đốt nóng 22,05 gam muối $KClO_3$ thu được 2,24 lit khí O_2 và một hỗn hợp chất rắn gồm muối kali peclorat và kali clorua. Xác định khối lượng các muối tạo thành.

- A. 4,97 g KCl và 13,88 g $KClO_3$ B. 7,0775 g KCl và 14,9725 g $KClO_4$
C. 7,0775 g KCl và 11,7725 g $KClO_4$ A. 11,7725 g KCl và 10,2775 g $KClO_3$

Giải:

Gọi số mol của KCl và $KClO_4$ lần lượt là x và y.



Theo ĐLB electron: $6x = 0,4 + 2y \leftrightarrow 6x - 2y = 0,4 \leftrightarrow 3x - y = 0,2$ (1)

Mặt khác: $x + y = 0,18$ (2)

Từ (1), (2) suy ra:

Vậy đáp án đúng là C.

Ví dụ 2: Hòa tan hoàn toàn 17,4 gam hỗn hợp 3 kim loại Al, Fe, Mg trong dung dịch HCl thấy thoát ra 13,44 lit khí. Nếu cho 8,7 gam hỗn hợp tác dụng dung dịch $NaOH$ dư thu được 3,36 lit khí (đktc). Vậy cho 34,8 gam hỗn hợp trên tác dụng với dung dịch $CuSO_4$ dư, lọc lấy toàn bộ chất rắn thu được sau phản ứng tác dụng với dung dịch HNO_3 nóng, dư thì thu được V lit khí NO_2 . Thể tích khí NO_2 (đktc) thu được là:

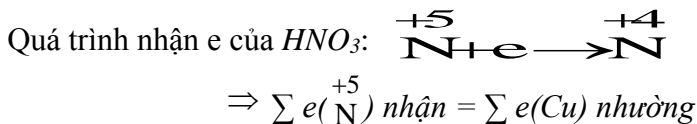
- A. 26,88l **B. 53,76l** C. 13,44l D. 44,8l

Giải:

Xét toàn bộ quá trình phản ứng thì: Al, Mg, Fe nhường e; $H^+(HCl), Cu^{2+}$ nhận e.

Mà: $2H^+ + 2e \rightarrow H_2; Cu^{2+} + 2e \rightarrow Cu$ đều nhận 2 electron.

Nên $\sum e(H^+) \text{ nhường} = \sum e(Cu^{2+}) \text{ nhận} \Rightarrow n_{H_2} = n_{Cu}$



Trong 34,8g hỗn hợp:

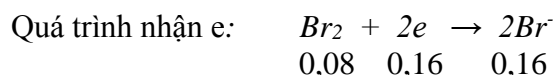
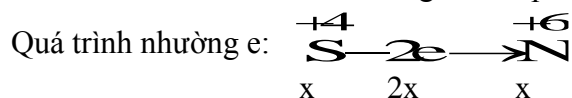
Đáp án B.

Ví dụ 3: Đốt cháy a gam FeS trong O_2 dư, thu khí SO_2 . Trộn SO_2 với 1 lượng O_2 rồi nung hỗn hợp có xúc tác V_2O_5 được hỗn hợp khí X. Cho X vào dung dịch nước brom, vừa hết 0,08 mol Br_2 và thu được dung dịch Y. Cho Y tác dụng với dung dịch $NaOH$ để trung hòa hết lượng axit có trong Y vừa hết 0,8mol $NaOH$. Tính a.

- A. 24,64g B. 25,52g C. 26,25g **D. 28,16g**

Giải: X có thể tác dụng với nước brom nên X còn chứa SO_2 .

Gọi số mol của SO_2 và SO_3 trong hỗn hợp X lần lượt là x và y.



Theo ĐLB electron: $2x = 0,16 \leftrightarrow x = 0,08$

Dung dịch Y có: HBr: 0,16 mol ; H₂SO₄:(x + y) mol



$$0,8 \leftarrow 0,8$$

$$\Rightarrow 0,16 + 2(x + y) = 0,8 \leftrightarrow x + y = 0,32 \Rightarrow y = 0,24$$



~~$$\text{H-OH-H}$$~~. Chọn đáp án D.

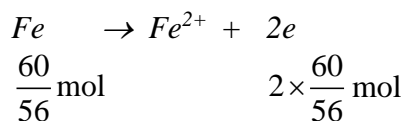
Ví dụ 4: Trộn 60 gam bột Fe với 30 gam bột lưu huỳnh rồi đun nóng (không có không khí) thu được chất rắn A. Hoà tan A bằng dung dịch axit HCl dư được dung dịch B và khí C. Đốt cháy C cần V lít O₂ (đktc). Biết các phản ứng xảy ra hoàn toàn. V có giá trị là:

- A. 11,2 lít. B. 21 lít. **C. 33 lít.** D. 49 lít.

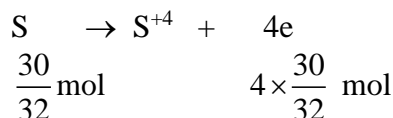
Giải: Vì $n_{\text{Fe}} > n_{\text{S}} = \frac{30}{32}$ nên Fe dư và S hết.

Khí C là hỗn hợp H₂S và H₂. Đốt C thu được SO₂ và H₂O. Kết quả cuối cùng của quá trình phản ứng là Fe và S nhường e, còn O₂ thu e.

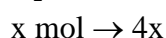
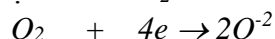
Nhường e:



Nhận e:



Thu e: Gọi số mol O₂ là x mol.



Ta có: $4x = \frac{60}{56} \times 2 + \frac{30}{32} \times 4$ giải ra x = 1,4732 mol.

$$\Rightarrow V_{\text{O}_2} = 22,4 \times 1,4732 = 33 \text{ lít. Đáp án C}$$

Một số bài tập tương tự:

01. Cho m gam nhôm tác dụng với m gam clo (giả sử phản ứng có hiệu suất 100%), sau phản ứng thu được chất rắn A. Cho chất rắn A tác dụng với dung dịch HCl dư thu được dung dịch B và 8,904 lít H₂ (đktc). Cô cạn dung dịch B thu được lượng chất rắn khan là:
A. 56,7375 gam B. 32,04 gam **C. 47,3925 gam** D. 75,828 gam
02. Lắc 0,81 gam bột Al trong 200 ml dung dịch chứa AgNO₃ và Cu(NO₃)₂ một thời gian thu được chất rắn A và dung dịch B. Cho A tác dụng với NaOH dư thu được 100,8 ml khí H₂ (đktc) và còn lại 6,012 gam hỗn hợp hai kim loại. Cho B tác dụng với NaOH dư thu được kết tủa, nung kết tủa đến khối lượng không đổi thu được 1,6 gam một oxit. Nồng độ mol của AgNO₃ và Cu(NO₃)₂ trong dung dịch ban đầu lần lượt là:
A. 0,22M và 0,19M B. 0,25M và 0,09M
C. 0,225M và 0,19M C. 0,29M và 0,22M
03. Có 200 ml dung dịch hỗn hợp AgNO₃ 1M và Cu(NO₃)₂ 0,5M. Thêm 2,24 gam bột Fe vào dung dịch đó, khuấy đều cho phản ứng hoàn toàn thu được chất rắn A và dung dịch B. Khối lượng chất rắn A là:
A. 8,04 gam **B. 4,08 gam** C. 5,6 gam D. 8,4 gam
04. (Đề tuyển sinh ĐH-CĐ khối B-2007)
Nung m gam bột sắt trong oxy thu được 3 gam hỗn hợp chất rắn X. Hòa tan hết hỗn hợp X trong dung dịch HNO₃ dư thoát ra 0,56 lít NO (đktc) là sản phẩm khử duy nhất. Giá trị của m là:
A. 2,52 g B. 1,96 g C. 3,36 g D. 2,10 g
05. (Đề tuyển sinh ĐH-CĐ khối A-2007)

- Hòa tan 5,6 gam Fe bằng dung dịch H_2SO_4 loãng dư thu được dung dịch X. Dung dịch X phản ứng vừa đủ với V ml dung dịch $KMnO_4$ 0,5M. Giá trị của V là:
- A. 20 ml **B. 40 ml** C. 60 ml D. 80 ml
06. Cho m gam hỗn hợp Mg, Al vào 250 ml dung dịch X chứa hai acid HCl 1M và H_2SO_4 0,5M thu được 5,32 lít khí H_2 (đktc) và dung dịch Y coi thể tích dung dịch không đổi. Dung dịch Y có pH là:
- A. 1** B. 2 C. 6 D. 7
07. (Đề tuyển sinh ĐH-CD khối A-2008)
Cho 3,2 gam Cu tác dụng với 100 ml dung dịch chứa hai acid HNO_3 0,8M và H_2SO_4 0,2 M. Sau khi phản ứng xảy ra hoàn toàn sinh ra V lít khí NO (đktc) là sản phẩm khử duy nhất. Giá trị của V là:
- A. 0,746 B. 0,448 C. 1,792 **D. 0,672**
08. (Đề tuyển sinh ĐH-CD khối A-2008)
Nung m gam hỗn hợp bột Al và Fe_2O_3 (trong môi trường không có không khí) đến phản ứng xảy ra hoàn toàn thu được hỗn hợp chất rắn Y, chia Y thành hai phần bằng nhau:
- Phần 1: Cho tác dụng với H_2SO_4 loãng dư, sinh ra 3,08 lít khí H_2 (đktc).
 - Phần 2: Cho tác dụng với $NaOH$ dư sinh ra 0,84 lít khí H_2 (đktc). Giá trị m là:
- A. 22,75** B. 2,904 C. 29,4 D. 29.43
09. Hòa tan hoàn toàn 19,2 gam Cu bằng dung dịch HNO_3 , toàn bộ lượng khí NO thu được đem oxy hóa thành NO_2 rồi chuyển hết thành HNO_3 . Tính thể tích khí oxy (đktc) đã tham gia vào quá trình trên.
- A. 3,36 lít** B. 33,6 lít C. 2,24 lít D. 22,4 lít
10. Cho 16,2 gam kim loại M (hóa trị không đổi) tác dụng với 0,15 mol oxy. Chất rắn thu được sau phản ứng cho hòa tan hoàn toàn vào dung dịch HCl dư thu được 13,44 lít H_2 (đktc). Xác định kim loại M (biết các phản ứng xảy ra hoàn toàn). **A. Al** B. Fe C. Cu D. Mg
11. Trộn 0,54 g bột nhôm với bột Fe_2O_3 và CuO rồi tiến hành phản ứng nhiệt nhôm thu được hỗn hợp A. Hòa tan hoàn toàn A trong dung dịch HNO_3 được hỗn hợp khí gồm NO và NO_2 có tỉ lệ số mol tương ứng là 1 : 3. Thể tích (đktc) khí NO và NO_2 lần lượt là:
- A. 0,224 lít và 0,672 lít.** B. 0,672 lít và 0,224 lít.
C. 2,24 lít và 6,72 lít. D. 6,72 lít và 2,24 lít.
12. Hòa tan hoàn toàn m gam Fe_3O_4 vào dung dịch HNO_3 loãng dư, tất cả lượng khí NO thu được đem oxy hoá thành NO_2 rồi sục vào nước cùng dòng khí O_2 để chuyển hết thành HNO_3 . Cho biết thể tích khí oxy (đktc) đã tham gia quá trình trên là 3,36 lít. Khối lượng m của Fe_3O_4 là giá trị nào sau đây?
- A. 139,2 gam.** B. 13,92 gam. C. 1,392 gam. D. 1392 gam.
13. Hòa tan hoàn toàn hỗn hợp FeS và $FeCO_3$ bằng dung dịch HNO_3 đặc nóng thu được hỗn hợp khí A gồm hai khí X, Y có tỷ khối so với hydro bằng 22,805. Công thức hoá học của X và Y theo thứ tự là:
- A. H_2S và CO_2 . B. SO_2 và CO_2 .
C. NO_2 và CO_2 D. NO_2 và SO_2
14. Hòa tan hoàn toàn 28,8 g kim loại Cu vào dung dịch HNO_3 loãng, tất cả khí NO thu được đem oxy hóa thành NO_2 rồi sục vào nước có dòng oxy để chuyển hết thành HNO_3 . Thể tích khí oxy ở đktc đã tham gia vào quá trình trên là:
- A. 100,8 lít B. 10,08lít C. 50,4 lít **D. 5,04 lít**
15. Cho hỗn hợp gồm FeO, CuO, Fe_3O_4 có số mol ba chất đều bằng nhau tác dụng hết với dung dịch HNO_3 thu được hỗn hợp khí gồm 0,09 mol NO_2 và 0,05 mol NO . Số mol của mỗi chất là:
- A. 0,12 mol.** B. 0,24 mol. C. 0,21 mol. D. 0,36 mol.
16. Cho một luồng khí CO đi qua ống sứ đựng m gam Fe_2O_3 nung nóng. Sau một thời gian thu được 10,44 gam chất rắn X gồm Fe, FeO, Fe_2O_3 và Fe_3O_4 . Hòa tan hết X trong dung dịch HNO_3 đặc, nóng thu được 4,368 lít NO_2 (sản phẩm khử duy nhất ở đktc). Tính m ?
- A. 12 gam** B. 24 gam C. 21 gam D. 22 gam