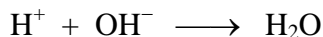


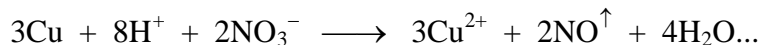
Ph ng pháp 4

S D NG PH NG TRÌNH ION - ELETRON

làm t t các bài toán b ng ph ng pháp ion i u u tiên các b n ph i n m ch c ph ng trình ph n ng d i d ng các phân t t ó suy ra các ph ng trình ion, ôi khi có m t s bài t p không th gi i theo các ph ng trình phân t c mà ph i gi i d a theo ph ng trình ion. Vì c gi i bài toán hóa h c b ng ph ng pháp ion giúp chúng ta hi u k h n v b n ch t c a các ph ng trình hóa h c. T m t ph ng trình ion có th úng v i r t nhi u ph ng trình phân t . Ví d ph n ng gi a h n h p dung d ch axit v i dung d ch baz u có chung m t ph ng trình ion là



ho c ph n ng c a Cu kim lo i v i h n h p dung d ch NaNO_3 và dung d ch H_2SO_4 là



Sau ây là m t s ví d :

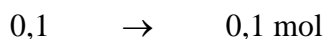
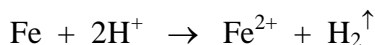
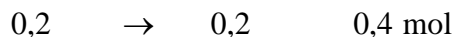
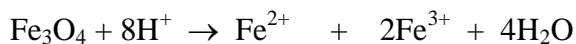
Ví d 1: H n h p X g m (Fe , Fe_2O_3 , Fe_3O_4 , FeO) v i s mol m i ch t là 0,1 mol, hòa tan h t vào dung d ch Y g m (HCl và H_2SO_4 loãng) đ thu c dung d ch Z. Nh t t dung d ch $\text{Cu}(\text{NO}_3)_2$ 1M vào dung d ch Z cho t i khi ng ng thoát khí NO . Th tích dung d ch $\text{Cu}(\text{NO}_3)_2$ c n dùng và th tích khí thoát ra ktc thu c ph ng án nào?

- A. 25 ml; 1,12 lít. B. 0,5 lít; 22,4 lít.
 ✓C. 50 ml; 2,24 lít. D. 50 ml; 1,12 lít.

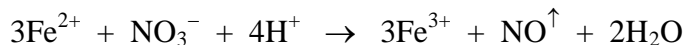
H ng d n gi i

Quy h n h p 0,1 mol Fe_2O_3 và 0,1 mol FeO thành 0,1 mol Fe_3O_4 .

H n h p X g m: (Fe_3O_4 0,2 mol; Fe 0,1 mol) tác d ng v i dung d ch Y



Dung d ch Z: (Fe^{2+} : 0,3 mol; Fe^{3+} : 0,4 mol) + $\text{Cu}(\text{NO}_3)_2$:



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

$$n_{\text{Cu}(\text{NO}_3)_2} = \frac{1}{2} n_{\text{NO}_3^-} = 0,05 \text{ mol}$$

$$\Rightarrow V_{\text{dd Cu}(\text{NO}_3)_2} = \frac{0,05}{1} = 0,05 \text{ lít (hay 50 ml). (áp án C)}$$

Ví d 2: Hòa tan 0,1 mol Cu kim lo i trong 120 ml dung d ch X g m HNO_3 1M và H_2SO_4 0,5M. Sau khi ph n ng k t thúc thu c V lít khí NO duy nh t (ktc).

Giá tr c a V là

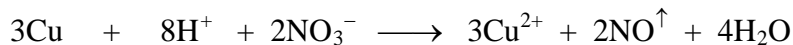
- ✓A. 1,344 lít. B. 1,49 lít. C. 0,672 lít. D. 1,12 lít.

Hướng dẫn giải

$$n_{\text{HNO}_3} = 0,12 \text{ mol}; \quad n_{\text{H}_2\text{SO}_4} = 0,06 \text{ mol}$$

$$\Rightarrow \text{Tổng: } n_{\text{H}^+} = 0,24 \text{ mol} \quad \text{và} \quad n_{\text{NO}_3^-} = 0,12 \text{ mol.}$$

Phương trình ion:



Ban đầu: $0,1 \rightarrow 0,24 \rightarrow 0,12 \text{ mol}$

Phương trình: $0,09 \leftarrow 0,24 \rightarrow 0,06 \rightarrow 0,06 \text{ mol}$

Sau phương trình: $0,01 \text{ (d)} \quad \text{(h)} \quad 0,06 \text{ (d)}$

$$\Rightarrow V_{\text{NO}} = 0,06 \times 22,4 = 1,344 \text{ lít. (áp án A)}$$

Ví dụ 3: Dung dịch X chứa dung dịch NaOH 0,2M và dung dịch Ca(OH)_2 0,1M. Sục 7,84 lít khí CO_2 (ktc) vào 1 lít dung dịch X thì lượng kết tủa thu được là

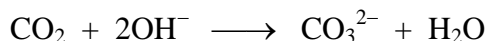
A. 15 gam. ✓ B. 5 gam. C. 10 gam. D. 0 gam.

Hướng dẫn giải

$$n_{\text{CO}_2} = 0,35 \text{ mol}; \quad n_{\text{NaOH}} = 0,2 \text{ mol}; \quad n_{\text{Ca(OH)}_2} = 0,1 \text{ mol.}$$

$$\Rightarrow \text{Tổng: } n_{\text{OH}^-} = 0,2 + 0,1 \times 2 = 0,4 \text{ mol} \quad \text{và} \quad n_{\text{Ca}^{2+}} = 0,1 \text{ mol.}$$

Phương trình ion rút gọn:

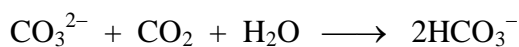


$$0,35 \quad 0,4$$

$$0,2 \leftarrow 0,4 \rightarrow 0,2 \text{ mol}$$

$$\Rightarrow n_{\text{CO}_2 \text{ (dư)}} = 0,35 - 0,2 = 0,15 \text{ mol}$$

tiếp tục xảy ra phương trình:



Ban đầu: $0,2 \quad 0,15 \text{ mol}$

Phương trình: $0,15 \leftarrow 0,15 \text{ mol}$

$$\Rightarrow n_{\text{CO}_3^{2-}} \text{ còn lại bằng } 0,15 \text{ mol}$$

$$\Rightarrow n_{\text{CaCO}_3 \downarrow} = 0,05 \text{ mol}$$

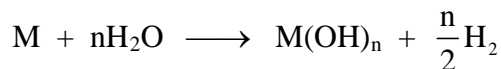
$$\Rightarrow m_{\text{CaCO}_3} = 0,05 \times 100 = 5 \text{ gam. (áp án B)}$$

Ví dụ 4: Hòa tan hỗn hợp gồm kim loại kiềm và kim loại kiềm thổ trong nước dung dịch A và có 1,12 lít H_2 bay ra (ktc). Cho dung dịch chứa 0,03 mol AlCl_3 vào dung dịch A. khối lượng kết tủa thu được là

A. 0,78 gam. ✓ B. 1,56 gam. C. 0,81 gam. D. 2,34 gam.

Hướng dẫn giải

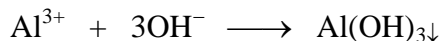
Phương trình của kim loại kiềm và kim loại kiềm thổ với H_2O :



Tập hợp phản ứng trên ta có:

$$n_{OH^-} = 2n_{H_2} = 0,1 \text{ mol.}$$

Dung dịch A tác dụng với 0,03 mol dung dịch $AlCl_3$:

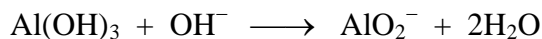


Ban đầu: 0,03 0,1 mol

Phản ứng: 0,03 \rightarrow 0,09 \rightarrow 0,03 mol

$$\Rightarrow n_{OH^-(\text{dư})} = 0,01 \text{ mol}$$

tiếp tục hòa tan kết tủa theo phản ứng trên:



$$0,01 \leftarrow 0,01 \text{ mol}$$

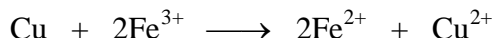
Vậy: $m_{Al(OH)_3} = 78 \times 0,02 = 1,56 \text{ gam. (áp án B)}$

Ví dụ 5: Dung dịch A chứa 0,01 mol $Fe(NO_3)_3$ và 0,15 mol HCl có khả năng hòa tan tối đa bao nhiêu gam Cu kim loại? (Biết NO là sản phẩm khử duy nhất)

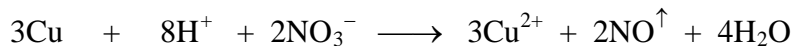
A. 2,88 gam. B. 3,92 gam. ☒ C. 3,2 gam. D. 5,12 gam.

Hướng dẫn giải

Phản ứng ion:



$$0,005 \leftarrow 0,01 \text{ mol}$$



Ban đầu: 0,15 0,03 mol \rightarrow H^+ dư

Phản ứng: 0,045 \leftarrow 0,12 \leftarrow 0,03 mol

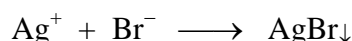
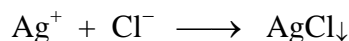
$$\Rightarrow m_{Cu \text{ tối đa}} = (0,045 + 0,005) \times 64 = 3,2 \text{ gam. (áp án C)}$$

Ví dụ 6: Cho hỗn hợp gồm $NaCl$ và $NaBr$ tác dụng với dung dịch $AgNO_3$ để thu được kết tủa có khối lượng ứng bằng khối lượng $AgNO_3$ đã phản ứng. Tính phần trăm khối lượng $NaCl$ trong hỗn hợp.

A. 23,3% ☒ B. 27,84%. C. 43,23%. D. 31,3%.

Hướng dẫn giải

Phản ứng ion:



Đặt: $n_{NaCl} = x \text{ mol}$; $n_{NaBr} = y \text{ mol}$

$$m_{AgCl} + m_{AgBr} = m_{AgNO_3(\text{p.ư})}$$

$$\Rightarrow m_{Cl^-} + m_{Br^-} = m_{NO_3^-}$$

$$\Rightarrow 35,5x + 80y = 62(x + y)$$

$$\Rightarrow x : y = 36 : 53$$

$$\text{Chọn } x = 36, y = 53 \rightarrow \% m_{\text{NaCl}} = \frac{58,5 \times 36 \times 100}{58,5 \times 36 + 103 \times 53} = 27,84\%. \quad (\text{áp án B})$$

Ví dụ 7: Trộn 100 ml dung dịch A (gồm KHCO_3 1M và K_2CO_3 1M) vào 100 ml dung dịch B (gồm NaHCO_3 1M và Na_2CO_3 1M) thu được dung dịch C.

Nhặt 100 ml dung dịch D (gồm H_2SO_4 1M và HCl 1M) vào dung dịch C thu được V lít CO_2 (ktc) và dung dịch E. Cho dung dịch $\text{Ba}(\text{OH})_2$ dư vào dung dịch E thì thu được m gam kết tủa. Giá trị của m và V lần lượt là

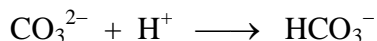
- ✓ A. 82,4 gam và 2,24 lít. B. 4,3 gam và 1,12 lít.
C. 43 gam và 2,24 lít. D. 3,4 gam và 5,6 lít.

Hướng dẫn giải

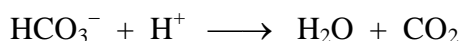
Dung dịch C chứa: $\text{HCO}_3^- : 0,2 \text{ mol}; \text{CO}_3^{2-} : 0,2 \text{ mol}$.

Dung dịch D có tổng: $n_{\text{H}^+} = 0,3 \text{ mol}$.

Nhặt dung dịch C và dung dịch D:



$$0,2 \rightarrow 0,2 \rightarrow 0,2 \text{ mol}$$



Ban đầu: $0,4 \quad 0,1 \text{ mol}$

Phản ứng: $0,1 \leftarrow 0,1 \rightarrow 0,1 \text{ mol}$

Dư: $0,3 \text{ mol}$

Tiếp tục cho dung dịch $\text{Ba}(\text{OH})_2$ dư vào dung dịch E:



$$0,3 \rightarrow 0,3 \text{ mol}$$



$$0,1 \rightarrow 0,1 \text{ mol}$$

$$\Rightarrow V_{\text{CO}_2} = 0,1 \times 22,4 = 2,24 \text{ lít.}$$

Tổng khối lượng kết tủa:

$$m = 0,3 \times 197 + 0,1 \times 233 = 82,4 \text{ gam.} \quad (\text{áp án A})$$

Ví dụ 8: Hòa tan hoàn toàn 7,74 gam hỗn hợp gồm Mg, Al bằng 500 ml dung dịch gồm H_2SO_4 0,28M và HCl 1M thu được 8,736 lít H_2 (ktc) và dung dịch X.

Thêm V lít dung dịch chứa nồng độ NaOH 1M và $\text{Ba}(\text{OH})_2$ 0,5M vào dung dịch X thu được lượng kết tủa lớn nhất.

a) Số gam muối trong dung dịch X là

- ✓ A. 38,93 gam. B. 38,95 gam.
C. 38,97 gam. D. 38,91 gam.

b) Thể tích V là

- ✓ A. 0,39 lít. B. 0,4 lít.
C. 0,41 lít. D. 0,42 lít.

c) Lượng kết tủa là

- A. 54,02 gam. B. 53,98 gam.
✓ C. 53,62 gam. D. 53,94 gam.

Hướng dẫn giải

a) Xác định khối lượng muối thu được trong dung dịch X:

$$n_{\text{H}_2\text{SO}_4} = 0,28 \times 0,5 = 0,14 \text{ mol}$$

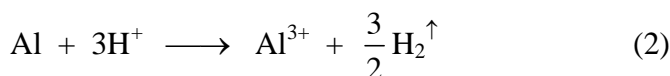
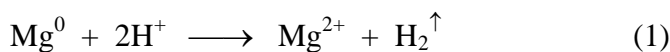
$$\Rightarrow n_{\text{SO}_4^{2-}} = 0,14 \text{ mol} \quad \text{và} \quad n_{\text{H}^+} = 0,28 \text{ mol.}$$

$$n_{\text{HCl}} = 0,5 \text{ mol}$$

$$\Rightarrow n_{\text{H}^+} = 0,5 \text{ mol} \quad \text{và} \quad n_{\text{Cl}^-} = 0,5 \text{ mol.}$$

Vậy tổng $n_{\text{H}^+} = 0,28 + 0,5 = 0,78 \text{ mol.}$

Mà $n_{\text{H}_2} = 0,39 \text{ mol.}$ Theo phương trình ion rút gọn:



Ta thấy $n_{\text{H}^+(\text{p-})} = 2n_{\text{H}_2} \rightarrow \text{H}^+$ hết.

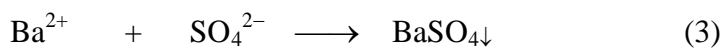
$$\begin{aligned} \Rightarrow m_{\text{muối}} &= m_{\text{hỗn hợp}} + m_{\text{SO}_4^{2-}} + m_{\text{Cl}^-} \\ &= 7,74 + 0,14 \times 96 + 0,5 \times 35,5 = 38,93 \text{ gam. (áp án A)} \end{aligned}$$

b) Xác định thể tích V:

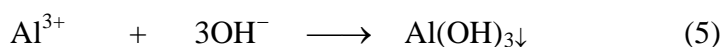
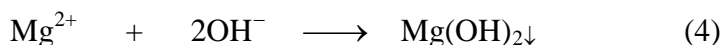
$$\left. \begin{aligned} n_{\text{NaOH}} &= 1V \text{ mol} \\ n_{\text{Ba(OH)}_2} &= 0,5V \text{ mol} \end{aligned} \right\}$$

$$\Rightarrow \text{Tổng } n_{\text{OH}^-} = 2V \text{ mol} \quad \text{và} \quad n_{\text{Ba}^{2+}} = 0,5V \text{ mol.}$$

Phương trình ion kết tủa:



$$0,5V \text{ mol} \quad 0,14 \text{ mol}$$



Kết tủa tối đa khi số mol OH^- kết tủa hết các ion Mg^{2+} và Al^{3+} . Theo các phương trình phản ứng (1), (2), (4), (5) ta có:

$$n_{\text{H}^+} = n_{\text{OH}^-} = 0,78 \text{ mol}$$

$$\Rightarrow 2V = 0,78 \rightarrow V = 0,39 \text{ lít. (áp án A)}$$

c) Xác định khối lượng kết tủa:

$$n_{\text{Ba}^{2+}} = 0,5V = 0,5 \times 0,39 = 0,195 \text{ mol} > 0,14 \text{ mol} \rightarrow \text{Ba}^{2+} \text{ dư}$$

$$\Rightarrow m_{\text{BaSO}_4} = 0,14 \times 233 = 32,62 \text{ gam.}$$

$$\begin{aligned} \text{Vậy } m_{\text{kết tủa}} &= m_{\text{BaSO}_4} + m_{\text{2 kết tủa}} + m_{\text{OH}^-} \\ &= 32,62 + 7,74 + 0,78 \times 17 = 53,62 \text{ gam. (áp án C)} \end{aligned}$$

Ví dụ 9: (Câu 40 - Mã 182 - TS thi HSG - Kh 1A 2007)

Cho m gam hỗn hợp Mg, Al vào 250 ml dung dịch X chứa hỗn hợp axit HCl 1M và axit H₂SO₄ 0,5M, thu được 5,32 lít H₂ (đktc) và dung dịch Y (coi thể tích dung dịch không đổi). Dung dịch Y có pH là

✓ A. 1. B. 6. C. 7. D. 2.

Hướng dẫn giải:

$$n_{\text{HCl}} = 0,25 \text{ mol}; \quad n_{\text{H}_2\text{SO}_4} = 0,125.$$

$$\Rightarrow \text{Tổng: } n_{\text{H}^+} = 0,5 \text{ mol};$$

$$n_{\text{H}_2(\text{tạo thành})} = 0,2375 \text{ mol.}$$

$$\text{Bắt đầu: } 2 \text{ mol ion H}^+ \longrightarrow 1 \text{ mol H}_2$$

$$\text{Vậy } 0,475 \text{ mol H}^+ \longleftarrow 0,2375 \text{ mol H}_2$$

$$\Rightarrow n_{\text{H}^+(\text{dư})} = 0,5 - 0,475 = 0,025 \text{ mol}$$

$$\Rightarrow [\text{H}^+] = \frac{0,025}{0,25} = 0,1 = 10^{-1} \text{ M} \rightarrow \text{pH} = 1. (\text{áp án A})$$

Ví dụ 10: (Câu 40 - Mã 285 - Kh 1B - TS HSG 2007)

Thực hiện hai thí nghiệm:

1) Cho 3,84 gam Cu phản ứng với 80 ml dung dịch HNO₃ 1M thoát ra V₁ lít NO.

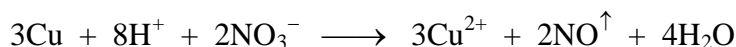
2) Cho 3,84 gam Cu phản ứng với 80 ml dung dịch chứa HNO₃ 1M và H₂SO₄ 0,5 M thoát ra V₂ lít NO.

Bắt đầu NO là sản phẩm khử duy nhất, các thể tích khí đo cùng điều kiện. Quan hệ giữa V₁ và V₂ là

A. V₂ = V₁. ✓ B. V₂ = 2V₁. C. V₂ = 2,5V₁. D. V₂ = 1,5V₁.

Hướng dẫn giải:

$$\text{TN1: } \begin{cases} n_{\text{Cu}} = \frac{3,84}{64} = 0,06 \text{ mol} \\ n_{\text{HNO}_3} = 0,08 \text{ mol} \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} n_{\text{H}^+} = 0,08 \text{ mol} \\ n_{\text{NO}_3^-} = 0,08 \text{ mol} \end{cases}$$



$$\text{Ban đầu: } 0,06 \quad 0,08 \quad 0,08 \text{ mol} \rightarrow \text{H}^+ \text{ phản ứng hết}$$

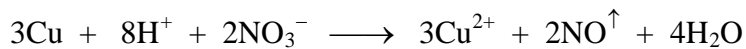
$$\text{Phản ứng: } 0,03 \leftarrow 0,08 \rightarrow 0,02 \rightarrow 0,02 \text{ mol}$$

$$\Rightarrow \text{V}_1 \text{ thí nghiệm với } 0,02 \text{ mol NO.}$$

TN2: $n_{\text{Cu}} = 0,06 \text{ mol}$; $n_{\text{HNO}_3} = 0,08 \text{ mol}$; $n_{\text{H}_2\text{SO}_4} = 0,04 \text{ mol}$.

\Rightarrow T ng: $n_{\text{H}^+} = 0,16 \text{ mol}$;

$n_{\text{NO}_3^-} = 0,08 \text{ mol}$.



Ban đầu: $0,06 \quad 0,16 \quad 0,08 \text{ mol} \rightarrow \text{Cu và H}^+$ phản ứng hết

Phản ứng: $0,06 \rightarrow 0,16 \rightarrow 0,04 \rightarrow 0,04 \text{ mol}$

\Rightarrow Thể tích khí V_2 tương ứng với $0,04 \text{ mol NO}$.

Như vậy $\text{V}_2 = 2\text{V}_1$. (áp án B)

Ví dụ 11: (Câu 33 - Mã 285 - Khảo sát B - TS Hà Nội 2007)

Trộn 100 ml dung dịch (gồm Ba(OH)_2 0,1M và NaOH 0,1M) với 400 ml dung dịch (gồm H_2SO_4 0,0375M và HCl 0,0125M), thu được dung dịch X. Giá trị pH của dung dịch X là

A. 7. ✓ B. 2. C. 1. D. 6.

Hướng dẫn giải:

$\left. \begin{array}{l} n_{\text{Ba(OH)}_2} = 0,01 \text{ mol} \\ n_{\text{NaOH}} = 0,01 \text{ mol} \end{array} \right\} \Rightarrow$ Tổng $n_{\text{OH}^-} = 0,03 \text{ mol}$.

$\left. \begin{array}{l} n_{\text{H}_2\text{SO}_4} = 0,015 \text{ mol} \\ n_{\text{HCl}} = 0,005 \text{ mol} \end{array} \right\} \Rightarrow$ Tổng $n_{\text{H}^+} = 0,035 \text{ mol}$.

Khi trộn hai dung dịch bazơ với hai dung dịch axit ta có phản ứng ion rút gọn:



Bắt đầu: $0,035 \quad 0,03 \text{ mol}$

Phản ứng: $0,03 \leftarrow 0,03$

Sau phản ứng: $n_{\text{H}^+(\text{dư})} = 0,035 - 0,03 = 0,005 \text{ mol}$.

\Rightarrow T ng: $\text{V}_{\text{dd (sau trộn)}} = 500 \text{ ml}$ (0,5 lít).

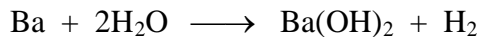
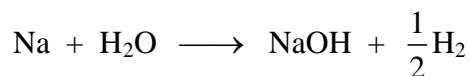
$[\text{H}^+] = \frac{0,005}{0,5} = 0,01 = 10^{-2} \rightarrow \text{pH} = 2$. (áp án B)

Ví dụ 12: (Câu 18 - Mã 231 - TS Cao Bằng - Khảo sát A 2007)

Cho một mẫu hợp kim Na-Ba tác dụng với nước (đ), thu được dung dịch X và 3,36 lít H_2 (ktc). Thả một miếng kim loại H_2SO_4 2M cần dùng trung hòa dung dịch X là

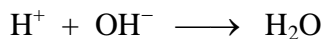
A. 150 ml. ✓ B. 75 ml. C. 60 ml. D. 30 ml.

Hướng dẫn giải:



$n_{\text{H}_2} = 0,15 \text{ mol}$, theo phản ứng \rightarrow tổng $n_{\text{OH}^-(\text{d}^2\text{X})} = 2n_{\text{H}_2} = 0,3 \text{ mol}$.

Phản ứng ion rút gọn của dung dịch axit với dung dịch bazơ là



$$\Rightarrow n_{\text{H}^+} = n_{\text{OH}^-} = 0,3 \text{ mol} \rightarrow n_{\text{H}_2\text{SO}_4} = 0,15 \text{ mol}$$

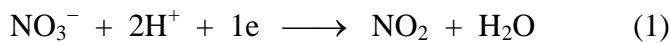
$$\Rightarrow V_{\text{H}_2\text{SO}_4} = \frac{0,15}{2} = 0,075 \text{ lít (75 ml)}. (\text{áp án B})$$

Ví dụ 13: Hòa tan hỗn hợp X gồm hai kim loại A và B trong dung dịch HNO_3 loãng. Kết thúc phản ứng thu được hỗn hợp khí Y (gồm 0,1 mol NO, 0,15 mol NO_2 và 0,05 mol N_2O). Biết rằng không có phản ứng tạo muối NH_4NO_3 . Số mol HNO_3 đã phản ứng là:

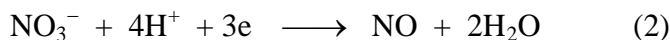
A. 0,75 mol. B. 0,9 mol. C. 1,05 mol. ✓D. 1,2 mol.

Hướng dẫn giải

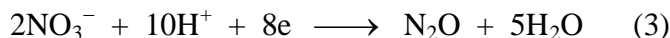
Ta có bán phản ứng:



$$2 \times 0,15 \quad \leftarrow \quad 0,15$$



$$4 \times 0,1 \quad \leftarrow \quad 0,1$$



$$10 \times 0,05 \quad \leftarrow \quad 0,05$$

Từ (1), (2), (3) nhận được:

$$n_{\text{HNO}_3 \text{ phản ứng}} = \sum n_{\text{H}^+} = 2 \times 0,15 + 4 \times 0,1 + 10 \times 0,05 = 1,2 \text{ mol}. (\text{áp án D})$$

Ví dụ 14: Cho 12,9 gam hỗn hợp Al và Mg phản ứng với dung dịch hỗn hợp hai axit HNO_3 và H_2SO_4 (cả nóng) thu được 0,1 mol mỗi khí SO_2 , NO, NO_2 . Cô cạn dung dịch sau phản ứng khi lắng muối khan thu được là:

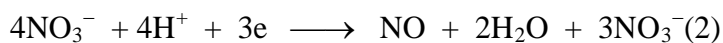
A. 31,5 gam. B. 37,7 gam. ✓C. 47,3 gam. D. 34,9 gam.

Hướng dẫn giải

Ta có bán phản ứng:



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



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



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

Từ (1), (2), (3) → số mol NO_3^- tham gia bằng $0,1 + 3 \times 0,1 = 0,4 \text{ mol}$;

số mol SO_4^{2-} tham gia bằng 0,1 mol.

$$\Rightarrow m_{\text{muối}} = m_{\text{k.loại}} + m_{\text{NO}_3^-} + m_{\text{SO}_4^{2-}}$$

$$= 12,9 + 62 \times 0,4 + 96 \times 0,1 = 47,3. (\text{áp án C})$$

Ví dụ 15: Hòa tan 10,71 gam hỗn hợp kim loại Al, Zn, Fe trong 4 lít dung dịch HNO_3 aM và thu được dung dịch A và 1,792 lít hỗn hợp khí gồm N_2 và N_2O có tỉ lệ mol 1:1. Cô cạn dung dịch A thu được m gam.) muối khan. giá trị của m, a là:

- A. 55,35 gam. và 2,2M ✓ B. 55,35 gam. và 0,22M
C. 53,55 gam. và 2,2M D. 53,55 gam. và 0,22M

Hướng dẫn giải

$$n_{\text{N}_2\text{O}} = n_{\text{N}_2} = \frac{1,792}{2 \times 22,4} = 0,04 \text{ mol.}$$

Ta có bán phản ứng:



$$0,08 \quad 0,48 \quad 0,04$$



$$0,08 \quad 0,4 \quad 0,04$$

$$\Rightarrow n_{\text{HNO}_3} = n_{\text{H}^+} = 0,88 \text{ mol.}$$

$$\Rightarrow a = \frac{0,88}{4} = 0,22 \text{ M.}$$

$$\text{Số mol NO}_3^- \text{ còn dư} = 0,88 - (0,08 + 0,08) = 0,72 \text{ mol.}$$

$$\text{Khối lượng muối} = 10,71 + 0,72 \times 62 = 55,35 \text{ gam. (áp án B)}$$

Ví dụ 16: Hòa tan 5,95 gam hỗn hợp Zn, Al có tỉ lệ mol là 1:2 bằng dung dịch HNO_3 loãng để thu được 0,896 lít hỗn hợp khí gồm X duy nhất chứa nitơ. X là:

- A. N_2O ✓ B. N_2 C. NO D. NH_4^+

Hướng dẫn giải

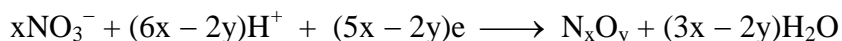
$$\text{Ta có: } n_{\text{Zn}} = 0,05 \text{ mol; } n_{\text{Al}} = 0,1 \text{ mol.}$$

Gọi là số mol của N_xO_y , ta có:



$$0,05 \quad 0,1$$

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



$$0,04(5x - 2y) \quad 0,04$$

$$\Rightarrow 0,04(5x - 2y) = 0,4 \rightarrow 5x - 2y = 10$$

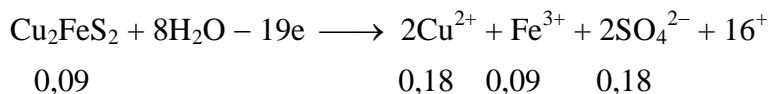
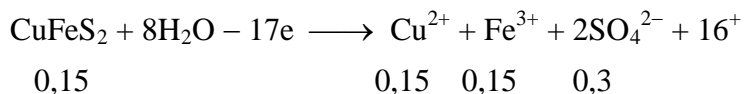
Vậy X là N_2 . (áp án B)

Ví dụ 17: Cho hỗn hợp gồm 0,15 mol CuFeS_2 và 0,09 mol Cu_2FeS_2 tác dụng với dung dịch HNO_3 để thu được dung dịch X và hỗn hợp khí Y gồm NO và NO_2 . Thêm BaCl_2 vào dung dịch X thu được m gam kết tủa. Mặt khác, nếu thêm Ba(OH)_2 vào dung dịch X, laky kết tủa nung trong không khí thì khối lượng không đổi thu được a gam chất rắn. Giá trị của m và a là:

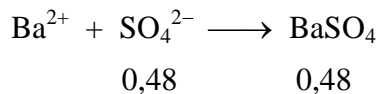
- ✓ A. 111,84g và 157,44g B. 111,84g và 167,44g
C. 112,84g và 157,44g A. 112,84g và 167,44g

Hướng dẫn giải

Ta có bán phản ứng:

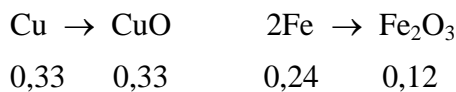


$$n_{\text{SO}_4^{2-}} = 0,48 \text{ mol};$$



$$\Rightarrow m = 0,48 \times 233 = 111,84 \text{ gam.}$$

$$n_{\text{Cu}} = 0,33 \text{ mol}; n_{\text{Fe}} = 0,24 \text{ mol.}$$



$$\Rightarrow a = 0,33 \times 80 + 0,12 \times 160 + 111,84 = 157,44 \text{ gam. (áp án A).}$$

Ví dụ 18: Hòa tan 4,76 gam hỗn hợp Zn, Al có tỉ lệ mol 1:2 trong 400ml dung dịch HNO_3 1M và ... , dung dịch X chứa m gam muối khan và thấy có khí thoát ra. Giá trị của m là:

A. 25,8 gam. B. 26,9 gam. ✓C. 27,8 gam. D. 28,8 gam.

Hướng dẫn giải:

$$n_{\text{Zn}} = 0,04 \text{ mol}; n_{\text{Al}} = 0,08 \text{ mol.}$$

- Do phản ứng không tạo khí nên trong dung dịch tạo NH_4NO_3 . Trong dung dịch có:

$$0,04 \text{ mol Zn(NO}_3)_2 \text{ và } 0,08 \text{ mol Al(NO}_3)_3$$

Vậy số mol NO_3^- còn lại tạo NH_4NO_3 là:

$$0,4 - 0,04 \times 2 - 0,08 \times 3 = 0,08 \text{ mol}$$

- Do đó trong dung dịch tạo 0,04 mol NH_4NO_3

$$m = 0,04 \times 189 + 0,08 \times 213 + 0,04 \times 80 = 27,8 \text{ gam. (áp án C)}$$