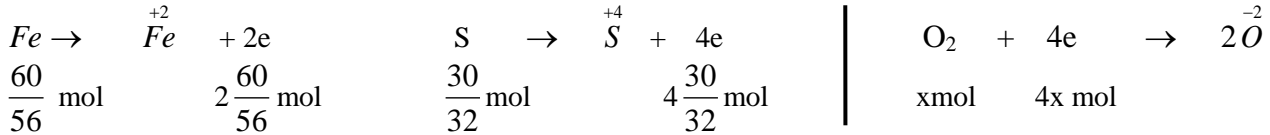


$$3y \text{ mol} \quad y \text{ mol} \quad y \text{ mol} \quad y \text{ mol}$$
 Theo định luật bảo toàn electron : $0,3 + 0,2 = 3y + y \Rightarrow y = 0,125 \text{ mol}$
 $\Rightarrow n_x = 0,125 \cdot 2 = 0,25 \text{ mol} \Rightarrow V = 5,6 \text{ lít}$

Thí dụ 3 : Trộn 60g bột Fe với 30g lưu huỳnh rồi đun nóng (không có khí) thu được chất rắn A. Hoà tan A bằng dd axit HCl dư được dd B và khí C. Đốt cháy C cần V lít O₂ (đktc). Tính V, biết các phản ứng xảy ra hoàn toàn.

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

Khí C là hh H₂ và H₂S . Đốt cháy C thu được SO₂ và H₂O . H⁺ nhận e tạo H₂ , sau đó H₂ nhường e tạo lại H⁺ . Do đó : Trong phản ứng có thể coi chỉ có Fe và S nhường e , còn O₂ nhận e .

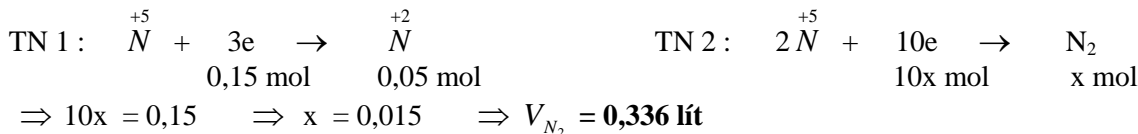


Theo định luật bảo toàn electron : $2 \frac{60}{56} + 4 \frac{30}{32} = 4x \Rightarrow x = 1,47 \Rightarrow V_{\text{O}_2} = 32,928 \text{ lít}$

Thí dụ 4 : Hỗn hợp A gồm 2 kim loại R₁, R₂ có hoá trị x, y không đổi (R₁, R₂ 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 dd HNO₃ dư thu được 1,12 l khí NO duy nhất ở đktc.

Nếu cho lượng hỗn hợp A trên phản ứng hoàn toàn với dd HNO₃ thì thu được bao nhiêu lít N₂ ở đktc.

Giải : Trong bài toán này có 2 thí nghiệm : ở 2 thí nghiệm khối lượng hh kim loại như nhau . Nên số mol e nhường ở 2 thí nghiệm này như nhau . Do đó số mol e nhận ở 2 thí nghiệm cũng bằng nhau .

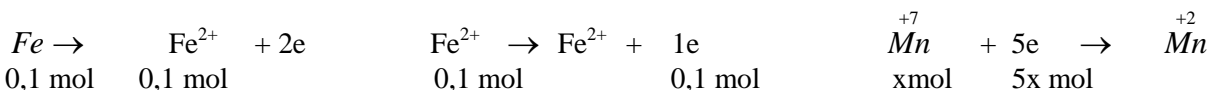


3/ Bài tập áp dụng

Câu 1 : Hòa tan 5,6g Fe bằng dung dịch H₂SO₄ loãng dư thì thu được dd X . Dung dịch X phản ứng vừa đủ với Vml dd KMnO₄ 0,5M . Giá trị của V là :

- A. 20ml B. 40ml C. 60ml D. 80ml

Giải : $n_{\text{Fe}} = 0,1 \text{ mol}$

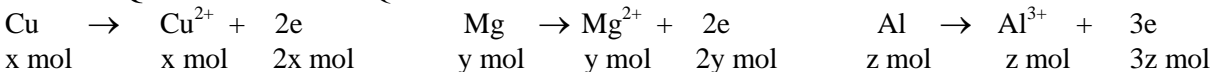


Theo định luật bảo toàn electron : $5x = 0,1 \Rightarrow x = 0,02 \text{ mol} \Rightarrow V = 40 \text{ ml}$

Câu 2 : Cho 1,35 g hỗn hợp gồm Cu , Mg , Al tác dụng hết với dd HNO₃ thu được hỗn hợp khí gồm 0,01 mol NO vào 0,04 mol NO₂. Khối lượng muối tạo ra trong dung dịch là :

- A. 3,45g B. 4,35g C. 5,69g D. 6,59g

Giải : Quá trình oxi hóa và Quá trình khử :

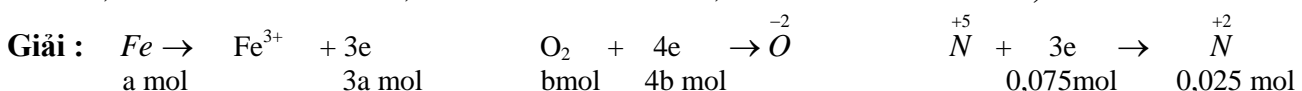


$\Rightarrow 2x + 2y + 3z = 0,03 + 0,04 = 0,07 = \text{số mol gốc NO}_3^- \text{ trong muối}$

$\Rightarrow \text{Khối lượng hh muối} = \text{khối lượng kim loại} + \text{khối lượng gốc NO}_3^- \text{ trong muối} = 1,35 + 62 \cdot 0,07 = 5,69\text{g}$

Câu 3 : Nung m gam bột Fe trong oxi , thu được 3g hỗn hợp chất rắn X . Hòa tan hết hh X Trong dd HNO₃ dư thì thu được 0,56 lít (đktc) NO (là sản phẩm duy nhất) . Giá trị m là :

- A. 2,22 B. 2,32 C. 2,42 D. 2,52

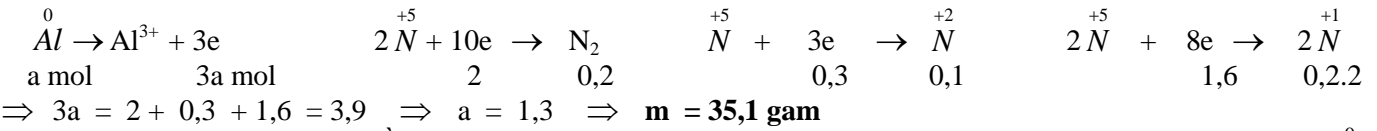


$\Rightarrow 3a = 4b + 0,075$. Mặt khác : $m_X = m_{\text{Fe}} + m_{\text{O}_2} \Rightarrow 56a + 32b = 3 \Rightarrow a = 0,045 \Rightarrow m = 2,52$

Câu 4 : Cho m gam Al tan hoàn toàn trong dd HNO₃ thì thấy thoát ra 11,2 lít (đktc) hh khí A gồm 3 khí N₂ , NO , N₂O có tỉ lệ số mol tương ứng là 2:1:2 . Giá trị m là bao nhiêu ?

- A. 27g B. 16,8g **C. 35,1g** D. 3,51g

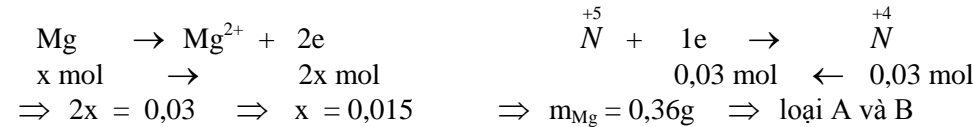
Giải : $n_A = 0,5 \text{ mol} \Rightarrow n_{N_2} = 0,2$; $n_{NO} = 0,1$; $n_{N_2O} = 0,2$



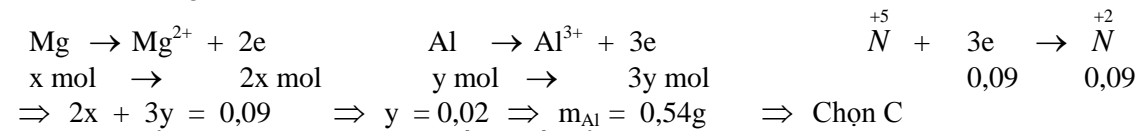
Câu 5 : Hòa tan a gam hh X gồm Mg và Al vào dd HNO₃ đặc nguội , dư thì thu được 0,336 lít NO₂ (ở 0°C , 2at) . Cũng a gam hh X trên khi hòa tan trong HNO₃ loãng , dư thì thu được 0,168lít NO (ở 0°C , 4at) . Khối lượng 2 kim loại Al và Mg trong a gam hh X lần lượt là bao nhiêu ?

- A. 0,45g và 4,8g B. 5,4g và 3,6g **C. 0,54g và 0,36g** D. Kết quả khác

Giải : Với HNO₃ đặc nguội : Chỉ có Mg td



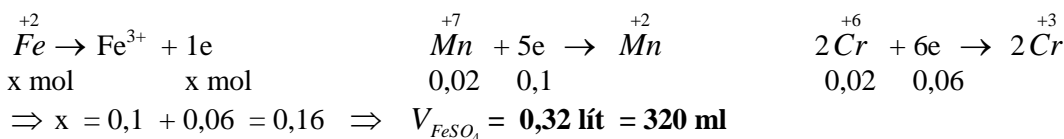
Với HNO₃ loãng : cả 2 kl đều td



Câu 6 : Thể tích dd FeSO₄ 0,5M cần thiết để phản ứng vừa đủ với 100ml dd chứa KMnO₄ 0,2M và K₂Cr₂O₇ 0,1M ở môi trường axit là :

- A. 160 ml **B. 320 ml** C. 80 ml D. 640 ml

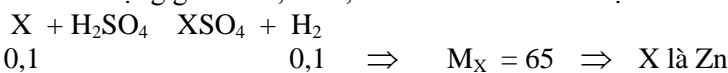
Giải : Ta có : $n_{KMnO_4} = 0,02$ $n_{K_2Cr_2O_7} = 0,01$



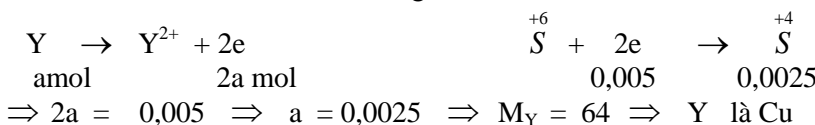
Câu 7 : Cho H₂SO₄ loãng dư td với 6,66g hỗn hợp 2 kim loại X và Y đều hóa trị II , người ta thu được 0,1 mol khí, đồng thời khối lượng hh giảm 6,5g . Hòa tan phần còn lại bằng H₂SO₄ đặc nóng người ta thấy thoát ra 0,16g khí SO₂ . X và Y là những kim loại nào sau đây ?

- A. Hg và Zn **B. Cu và Zn** C. Cu và Ca D. Kết quả khác

Giải : Khối lượng giảm = 6,5 < 6,66 \Rightarrow chỉ có 1 kim loại td với H₂SO₄ loãng . Giả sử đó là kim loại X .



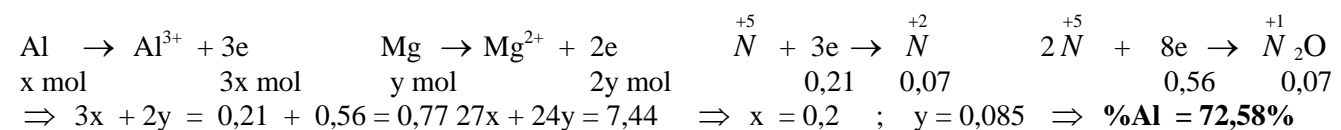
Phần chất rắn còn lại là Y có khối lượng = 6,66 - 6,5 = 0,16



Câu 8 : Hòa tan hết 7,44g hỗn hợp Al và Mg trong dd vừa đủ là 500ml dd HNO₃ loãng thu được dd A và 3,136lít (ở đktc) hh 2 khí đẳng mol có khối lượng 5,18g , trong đó có 1 khí bị hóa nâu trong không khí . Thành phần % theo khối lượng của Al và Mg lần lượt trong hh là :

- A. 18,2% và 81,8% **B. 72,58% và 27,42%** C. 81,2% và 18,8% D. 71,8% và 28,2%

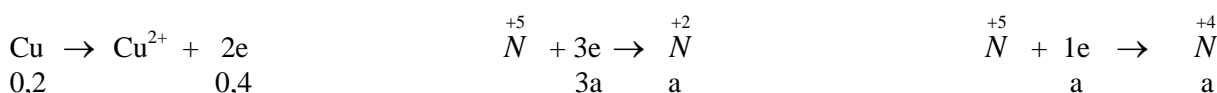
Giải : $n_{hh \text{ khí}} = 0,14 \Rightarrow \bar{M}_{hh \text{ khí}} = 37 \Rightarrow n_{NO} = n_{N_2O} = 0,07$ (từ $\bar{M}_{hh \text{ khí}}$ xđ được khí còn lại là N₂O)



Câu 9 : Hòa tan hoàn toàn 12,8 gam Cu trong dd HNO₃ thấy thoát ra V lít hỗn hợp khí A gồm NO và NO₂ (ở đktc) . Biết tỉ khối hơi của A đối với H₂ là 19 . V bằng :

- A. 4,48 lít** B. 2,24 lít C. 0,448 lít D. 3,36 lít

Giải : $M_A = 30x + 46(1-x) = 38 \Rightarrow x = 0,5$ hay 50% $\Rightarrow n_{NO} = n_{NO_2} = a \text{ mol}$; $n_{Cu} = 0,2 \text{ mol}$



$$\Rightarrow 3a + a = 0,4 \Rightarrow a = 0,1 \Rightarrow V = 22,4 (0,1 + 0,1) = 4,48 \text{ lít}$$

Câu 10 : Nung m gam Fe trong không khí thì thu được 104,8 gam hh chất rắn A gồm Fe, FeO, Fe₃O₄, Fe₂O₃. Hòa tan A trong dd HNO₃ dư thì thu được dd B và 12,096 lít hh khí NO và NO₂ (đktc) có tỉ khối đối với heli là 10,167. Khối lượng x gam là bao nhiêu ?

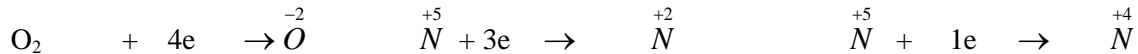
- A. 74,8g B. 87,4g C. 47,8g D. 78,4g

Giải : $n_{\text{hh khí}} = 0,54 \Rightarrow \bar{M}_{\text{hh khí}} = 40,668 \Rightarrow n_{\text{NO}} = 0,18 ; n_{\text{NO}_2} = 0,36$

Kết hợp các quá trình chỉ có Fe nhường e ; O₂, N⁺⁵ nhận e



$$\frac{m}{56} \text{ mol} \qquad 3 \frac{m}{56} \text{ mol}$$



$$\frac{104,8-m}{32} \text{ mol} \quad \frac{104,8-m}{8} \text{ mol} \qquad 0,54 \text{ mol} \quad 0,18 \text{ mol} \qquad 0,36 \text{ mol} \quad 0,36 \text{ mol}$$

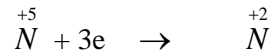
$$\Rightarrow 3 \frac{m}{56} = \frac{104,8-m}{8} + 0,54 + 0,36 \Rightarrow m = 78,4g$$

Câu 11 : Cho 2,22 g hỗn hợp Al, Fe vào dung dịch chứa hỗn hợp Fe(NO₃)₃ và Cu(NO₃)₂. Sau một thời gian cho tiếp dung dịch HNO₃ dư vào thấy thoát ra 1,12 l khí NO (đktc). Tỉ % về khối lượng Al trong hỗn hợp là:

- A. 12,2% B. 24,32% C. 36,5% D. 48,65%

Giải : Al, Fe có thể bị oxi hóa 1 phần bởi dd muối và 1 phần bởi dd HNO₃. Nói chung sau 2 quá trình oxi hóa Al, Fe đều bị oxi hóa hết đến Al³⁺, Fe³⁺. Hai muối nếu có bị khử bởi Al, Fe bao nhiêu thì cũng bị oxi hóa bởi HNO₃ bấy nhiêu. Do đó có thể coi 2 muối không bị khử và oxi hóa (vì số mol e cho = số mol e nhận).

Vậy : có thể coi quá trình oxi hóa chỉ có Al, Fe (bị oxi hóa hết), quá trình khử chỉ có N⁺⁵



$$x \qquad 3x \text{ mol}$$

$$x \qquad 3x \text{ mol}$$

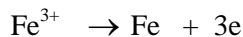
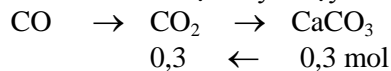
$$0,15 \qquad 0,05 \text{ mol}$$

$$\text{Ta có : } 3x + 3y = 0,15 ; 27x + 56y = 2,22 \Rightarrow y = 0,03 ; x = 0,02 \Rightarrow \text{Al \%} = 24,3\%$$

Câu 12 : Cho một hỗn hợp Fe, Cu vào 100ml dd Fe(NO₃)₃. Sau phản ứng cho thêm dd NaOH dư vào và lọc lấy kết tủa nung trong điều kiện không có không khí được chất rắn A. Cho CO dư đi qua A nung nóng để phản ứng hoàn toàn thu được hỗn hợp khí B. Cho B qua Ca(OH)₂ thu được 30 g kết tủa. C_M của Fe(NO₃)₃ là:

- A. 1,5M B. 2,5M C. 2M D. 3M

Giải : Fe và Cu bị oxi hóa bao nhiêu thì sẽ bị khử (bởi CO) bấy nhiêu để tạo trở lại Fe và Cu. Do đó ta có thể không tính 2 quá trình cho và nhận này. Vậy có thể coi chỉ có Fe³⁺ của Fe(NO₃)₃ bị khử, CO bị oxi hóa.



$$x \text{ mol} \qquad 3x \text{ mol}$$

$$0,3 \quad 0,6$$

$$\Rightarrow 3x = 0,6 \Rightarrow x = 0,2 \Rightarrow C_M = 2M$$

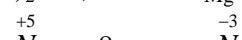
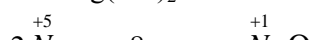
Câu 13 : Cho hh Mg và Al vào dd HNO₃ loãng dư, phản ứng xong thu được 0,02 mol khí N₂O và dd B. Cho NaOH dư vào B đun nóng thu được 0,02 mol khí thoát ra và 5,8 g kết tủa. Klượng của Al trong hỗn hợp là :

- A. 0,27g B. 0,54 g C. 0,81g D. 1,08g

Giải : Cho NaOH dư vào B đun nóng thu được khí. Nên dd B phải có NH₄NO₃ ⇒ Khí thoát ra là NH₃

$$\Rightarrow \text{Số mol NH}_4\text{NO}_3 = \text{Số mol NH}_3 = 0,02 \text{ mol}$$

$$\text{Dd B td với NaOH dư, nên kết tủa thu được chỉ có Mg(OH)}_2 \Rightarrow \text{Số mol Mg(OH)}_2 = 0,1 \text{ mol} = n_{\text{Mg}}$$



$$x \qquad 3x \qquad 0,1 \qquad 0,2$$

$$0,16 \quad 0,02$$

$$0,16 \quad 0,02$$

$$\Rightarrow 3x + 0,2 = 0,16 + 0,16 = 0,32 \Rightarrow x = 0,04 \Rightarrow m_{\text{Al}} = 1,08 \text{ mol}$$

Lưu ý : bài này viết pt phản ứng dạng phân tử rất khó, vì phải xác định N₂O và NH₄NO₃ được tạo ra từ Al hay Mg.

Câu 14 : Cho 3,9 g hỗn hợp Al, Fe vào dd HNO₃ dư phản ứng xong thu được 0,672 lít khí A (đktc) và dd B. Cho B vào dd NaOH dư thu được kết tủa D. Nung D ở nhiệt độ cao đến khối lượng không đổi thu được 4,8 g chất rắn. Khí A là:

- A. NO B. N₂O C. N₂ D. NO₂

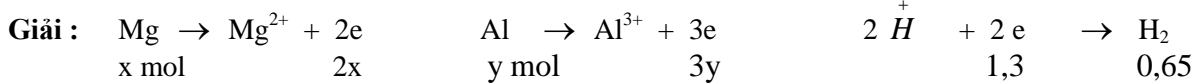
Giải : D là Fe(OH)₃, nung D chất rắn thu được là Fe₂O₃ : 0,03 mol

A. 8,1g và 4,8 g

B. 5,4g và 7,5g

C. 5,7g và 7,2g

D. 3,3g và 9,6g



Ta có : $2x + 3y = 1,3$ và $24x + 27y = 12,9 \Rightarrow x = 0,2 \Rightarrow m_{Mg} = 4,8 \text{ gam}$

Câu 20 : Hoà tan 27,2 gam hỗn hợp kim loại M và M_2O_3 trong dd H_2SO_4 dư thu được dd A và V lít khí SO_2 (đktc) . Cho dd A vào dd NaOH dư thu được kết tủa B. Nung B đến khối lượng không đổi thu được 32 g chất rắn E . V bằng :

A. 4,48

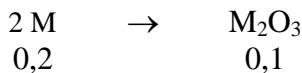
B. 6,72

C. 8,96

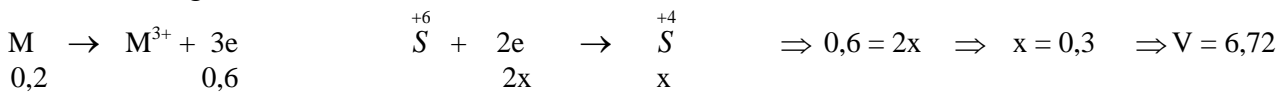
D. 5,6

Giải : Chất rắn E chỉ chứa M_2O_3 , tức M chuyển thành oxit . Nên khối lượng của E lớn hơn hh ban đầu là do M kết hợp với oxi . Do đó khối lượng tăng chính là khối lượng của oxi kết hợp với M .

$\Rightarrow m_O \text{ trong oxit do do M tạo ra} = 32 - 27,2 = 4,8 \Rightarrow n_{M_2O_3} = 0,1 \text{ mol}$



Chỉ có M trong hh tạo SO_2



Câu 21 : Cho m gam hỗn hợp Al , Mg phản ứng vừa đủ với 100 ml dd chứa hỗn hợp $AgNO_3$ và $Cu(NO_3)_2$ có nồng độ tương ứng là C_1 và C_2 mol/l thì thu được 64,4 g chất rắn . Nếu cho m gam hỗn hợp ban đầu phản ứng với HCl dư thì thu được 14,56 l khí H_2 (đktc) . C_1 và C_2 lần lượt nhận các giá trị là :

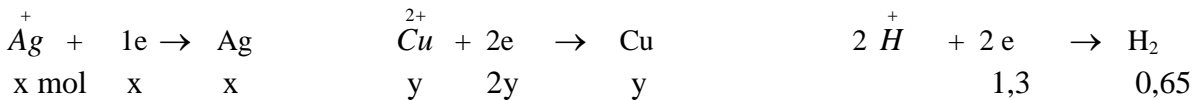
A. 2 ; 3

B. 2,5 ; 3

C. 3 ; 4

D. 3 ; 5

Giải : Bài này hỗn hợp muối và HCl td với một lượng hh kim loại như nhau . Do đó số e mà hh kim loại nhường trong 2 trường hợp như nhau . Nên số e nhận trong 2 trường hợp cũng bằng nhau



Ta có : $x + 2y = 1,3$ và $108x + 64y = 64,4 \Rightarrow x = 0,3$ và $y = 0,5 \Rightarrow C_1 = 3$ và $C_2 = 5$

Câu 22 : Cho m gam hỗn hợp Mg , Al vào dd HNO_3 loãng dư thu được dd A và không có khí thoát ra . Cho dd NaOH dư vào dd A đun nóng thu được 0,896 lít khí thoát ra (đktc) và 5,8 g kết tủa . m có giá trị là :

A. 2,67 g

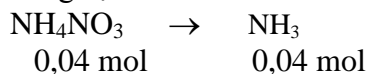
B. 2,94 g

C. 3,21 g

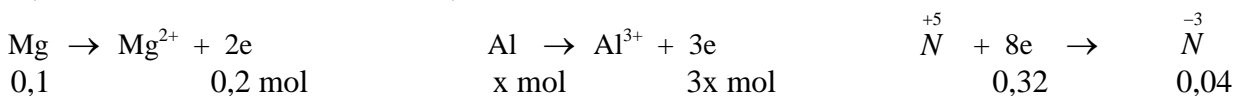
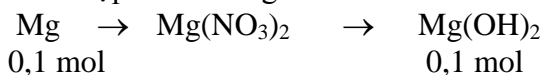
D. 3,48g

Giải : Mg , Al td với HNO_3 không tạo khí $\Rightarrow N$ bị khử thành NH_4NO_3 .

Dung dịch A td với NaOH dư tạo khí , nên khí đó là NH_3



Hỗn hợp muối trong dd A td với NaOH **dư** chỉ có muối Mg^{2+} tạo kết tủa .



$\Rightarrow 0,2 + 3x = 0,32 \Rightarrow x = 0,04 \Rightarrow m_{Al} = 1,08$ và $m_{Mg} = 2,4 \Rightarrow m = 3,48 \text{ gam}$

Câu 23 : Hoà tan hoàn toàn mg Fe_xO_y bằng dd H_2SO_4 đặc nóng thu được khí A và dd B . Cho A hấp thụ hoàn toàn vào dd NaOH dư thu được 12,6 g muối. Cô cạn dd thu được 120 g muối khan . Cthức của oxit sắt là :

A. FeO

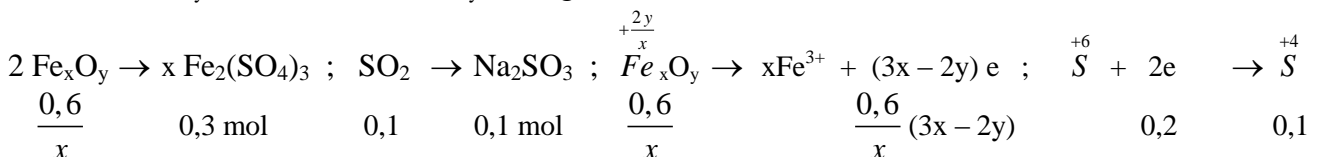
B. Fe_3O_4

C. Fe_2O_3

D. A,B đúng

Giải : Fe có tính khử mạnh hơn ion của Fe , do đó khí A phải là SO_2 .

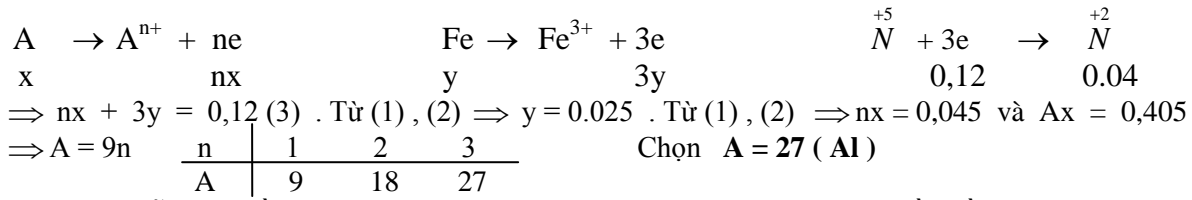
Fe_xO_y bị oxi hóa nên Fe_xO_y không thể là Fe_2O_3 .



$\Rightarrow \frac{0,6}{x} (3x-2y) = 0,2 ; y = \frac{4x}{3}$

x	1	3
y	4/3	4

$\Rightarrow Fe_xO_y$ là Fe_3O_4



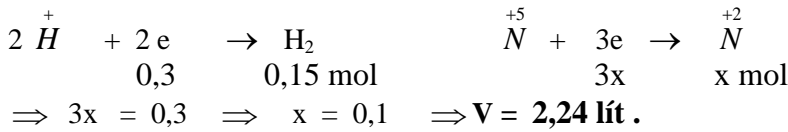
Câu 33 : Một hỗn hợp gồm hai bột kim loại Mg và Al được chia thành hai phần bằng nhau:

- 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.

Giải : Số mol e kim loại nhường khi td với HCl và HNO₃ như nhau . Nên số mol e $\overset{+}{H}$ và $\overset{+5}{N}$ nhận bằng nhau .

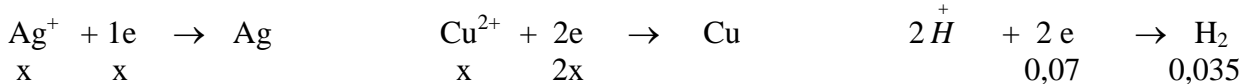


Câu 34 : Dung dịch X gồm AgNO₃ và Cu(NO₃)₂ có cùng nồng độ. Lấy một lượng hỗn hợp gồm 0,03 mol Al; 0,05 mol Fe cho vào 100 ml dung dịch X cho tới khi phản ứng kết thúc thu được chất rắn Y chứa 3 kim loại . Cho Y vào HCl dư giải phóng 0,035 gam khí . Nồng độ của các muối là

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

Giải : Phản ứng xảy ra hoàn toàn tạo chất rắn Y chứa 3 kim loại thì Al phải hết , Fe phải còn dư nếu có tham gia phản ứng (AgNO₃ và Cu(NO₃)₂ hết) . AgNO₃ và Cu(NO₃)₂ có cùng nồng độ , nên cùng số mol

Al và Fe nhường hết e cho Ag⁺, Cu²⁺ và H⁺

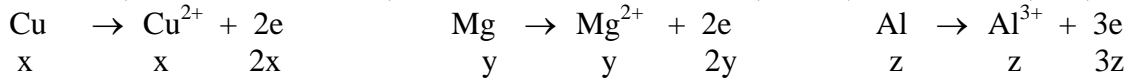


$$\Rightarrow 0,09 + 0,1 = x + 2x + 0,07 \Rightarrow x = 0,04 \Rightarrow \mathbf{C_M = 0,4M}$$

Câu 35 : Cho 1,35 gam hỗn hợp Cu , Mg , Al tác dụng với HNO₃ dư được 896 ml (ở đktc) 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.

Giải : $n_{\text{hh khí}} = 0,04$. $\Rightarrow a + b = 0,04$ và $30a + 46b = 42 \times 0,04 = 1,68 \Rightarrow a = 0,01 ; b = 0,03$



$$\text{Ta có : } 2x + 2y + 3z = 0,06$$

$$\Rightarrow m_{\text{hh muối}} = m_{\text{hh kim loại}} + m_{NO_3^-} = 1,35 + 62(2x + 2y + 3z) = \mathbf{5,07 \text{ gam}}$$