

Dạng 1 :



$$m_{\text{muối sunfat}} = m_{\text{kim loại}} + 96 n_{\text{H}_2} \text{ hay } m_{\text{muối clorua}} = m_{\text{kim loại}} + 71$$

Bảo toàn e : $n_{\text{cho}} = n_{\text{nhận}}$ với $n_{\text{cho}} = \text{mol kim loại} \cdot \text{hóa trị kim loại đó}$

$$n_{\text{nhận}} = 2.$$

Câu 1: Cho 5,2 g hỗn hợp Al, Fe và Mg vào dd HCl dư thu được 2,24 lít khí H_2 (đktc). Cô cạn dung dịch thu được bao nhiêu gam muối khan ? A. 10,8 B. 11,5 C. 12,3 D. 14,6

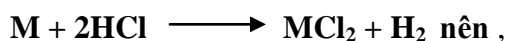
Giải : $n_{\text{H}_2} = \frac{2,24}{22,4} = 0,1$ $m_{\text{muối}} = m_{\text{kim loại}} + 71.0,1 = 5,2 + 7,1 = 12,3$. Ta chọn C

Câu 2: Cho 10,8 g hỗn hợp Zn, Cd và Al vào dd H_2SO_4 loãng, dư thu được 0,5 g khí H_2 . Cô cạn dung dịch thu được m gam muối khan. Giá trị m là : A. 40,4 B. 37,2 C. 36,4 D. 34,8

Giải : $n_{\text{H}_2} = \frac{0,5}{2} = 0,25$ $m_{\text{muối}} = m_{\text{kim loại}} + 96.0,25 = 10,8 + 24 = 34,8$. Ta chọn D

Câu 3 (ĐH khối B – 2010): Hoà tan hoàn toàn 2,45 gam hỗn hợp X gồm hai kim loại kiềm thổ vào 200 ml dung dịch HCl 1,25M, thu được dung dịch Y chứa các chất tan có nồng độ mol bằng nhau. Hai kim loại trong X là A. Mg và Ca B. Be và Mg C. Mg và Sr D. Be và Ca

Giải : Vì dung dịch Y chứa các chất tan có nồng độ bằng nhau nên số mol 2 kim loại kiềm thổ bằng nhau và bằng số mol HCl dư (nếu có) , $n_{\text{HCl}} = 0,25 \text{ mol}$



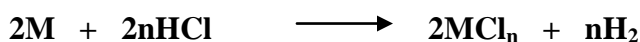
$$a \quad 2a \quad a$$

$$n_{\text{HCl}} (\text{dư}) = a/2 \text{ nên } 0,25 - 2a = 0,5a \Rightarrow a = 0,1 \Rightarrow \overline{M} = 24,5 = \frac{9+40}{2} \text{ nên có Be và Ca là hợp lý, chọn D}$$

Câu 4 (ĐH khối A – 2010): Cho 7,1 gam hỗn hợp gồm một kim loại kiềm X và một kim loại kiềm thổ Y tác dụng hết với lượng dư dung dịch HCl loãng, thu được 5,6 lít khí (đktc). Kim loại X, Y là

- A. natri và magie. B. liti và beri. C. kali và canxi. D. kali và bari.

Giải: Gọi M đại diện 2 kim loại, n là hóa trị



$$\text{Bảo toàn electron : } \frac{7,1}{M} \cdot n = 2 \cdot \frac{5,6}{22,4} \Rightarrow M = 14,2n \Rightarrow \begin{cases} n=1 \Rightarrow M=14,2 \\ n=2 \Rightarrow M=28,4 \end{cases}$$

mà $1 < n < 2$ nên $14,2 < M < 28,4$ ta chọn Na và Mg , đáp án A

Câu 5: Hòa tan 9,144g hỗn hợp Cu, Mg, Al bằng một lượng vừa đủ dung dịch HCl thu được 7,84 lít khí X (đktc), 2,54g chất rắn Y và dung dịch Z. Lọc bỏ chất rắn Y, cô cạn cẩn thận dung dịch Z thu được lượng muối khan là **A. 33,99g. B. 19,025g. C. 31,45g. D. 56,3g.**

Giải: Chất rắn Y không tan là Cu nên chỉ có Mg và Al phản ứng và $m(\text{Mg, Al}) = 9,144 - m(\text{Cu}) = 6,604 \text{ gam}$

$$m_{\text{muối clorua}} = m_{(\text{Mg, Al})} + 71 n_{\text{H}_2} = 6,604 + (7,84 : 22,4) \cdot 71 = 31,45 \text{ gam}, \text{ chọn C}$$

Câu 6: Cho 1,53 gam hh Mg, Fe, Zn vào dd HCl dư thấy thoát ra 448ml khí (đktc). Cô cạn dd sau phản ứng thì thu được m gam chất rắn có khối lượng

- A. 2,95 gam B. 2,24 gam C. 3,9 gam D. 1,85 gam

Giải: Khí là H_2 và muối thu được sẽ là muối clorua : $m_{\text{muối clorua}} = 1,53 + 71 \frac{0,448}{22,4} = 2,95 \text{ gam}$, chọn A

Câu 7: Hòa tan hoàn toàn 14 gam một kim loại vào H_2SO_4 loãng dư thu được 5,6 lít khí (đktc). Kim loại đó là :

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

Giải: bảo toàn electron : $\frac{14}{M} \cdot n = 2 \cdot \frac{5,6}{22,4} \Rightarrow M = 28n \Rightarrow \begin{cases} n = 2 \\ M = 56 \end{cases} \Rightarrow \text{Fe}$ với n là hóa trị kim loại đó

Chú ý : Fe tác dụng với axit loại 1 chỉ ra hóa trị II

Câu 8 (CĐ – 2007): Hòa tan hoàn toàn 3,22g hỗn hợp X gồm Fe, Mg, Zn bằng một lượng vừa đủ dung dịch H_2SO_4 loãng thu được 1,344 lít hidro(đktc) và dung dịch chứa m gam muối. Giá trị của m là?

- A. 10,27 B. 8,98 C. 7,25 D. 9,52

Giải: Khí là H_2 và muối thu được sẽ là muối sunfat : $m_{\text{muối sunfat}} = 3,22 + 96 \frac{1,344}{22,4} = 8,98 \text{ gam}$, chọn B

Câu 9 (CĐ – 2007): Hoà tan hoàn toàn 2,9 gam hỗn hợp gồm kim loại M và oxit của nó vào nước, thu được 500 ml dung dịch chứa một chất tan có nồng độ 0,04M và 0,224 lít khí H_2 (ở đktc). Kim loại M là

- A. Na. B. Ca. C. Ba. D. K.

Giải: **Phân tích:** Dựa vào đáp án ta thấy KL là hóa trị II hoặc hóa trị I, ta lần lượt xét hai trường hợp:

Nếu là KL hóa trị II: $\text{MO} + \text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{M}(\text{OH})_2$; $\text{M} + \text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{M}(\text{OH})_2 + \text{H}_2$

$$\begin{array}{ccccccc} 0,01 & & 0,01 \text{ mol} & & 0,01 & & 0,01 & & 0,01 \text{ mol} \end{array}$$

$$2,9 = 0,01(\text{M}+16) + \text{M} \cdot 0,01 \rightarrow \text{M} = 137 \rightarrow \text{Ba}, \text{ chọn C}$$

Dạng 2 :

Muối cacbonat + **axit loại 1** (H_2SO_4 loãng hoặc HCl) \rightarrow **muối** (sunfat hoặc clorua) $\text{CO}_2 \uparrow$

$$m_{\text{muối sunfat}} = m_{\text{muối cacbonat}} + 36 n_{\text{CO}_2} \quad \text{do } \text{CO}_3^{2-} + \text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow \text{SO}_4^{2-} + \text{CO}_2 \uparrow + \text{H}_2\text{O}$$

$$m_{\text{muối clorua}} = m_{\text{muối cacbonat}} + 11 n_{\text{CO}_2} \quad \text{do } \text{CO}_3^{2-} + 2\text{HCl} \rightarrow 2\text{Cl}^- + \text{CO}_2 \uparrow + \text{H}_2\text{O}$$

$$\text{và } n_{\text{muối cacbonat}} = n_{\text{muối hiđrô cacbonat}} = n_{\text{CO}_2}$$

Câu 10: Cho 12 g hỗn hợp muối cacbonat của kim loại kiềm và kiềm thổ vào dung dịch chứa HCl dư thu được 2,24 lít khí ở đktc. Cô cạn dung dịch sau phản ứng thu được m gam muối khan. Giá trị m là :

- A. 13,1 B. 12,1 C. 9,1 D. 11,1

Giải: $n_{\text{CO}_2} = \frac{2,24}{22,4} = 0,1 \rightarrow m_{\text{muối clorua}} = m_{\text{muối cacbonat}} + 11.0,1 = 12 + 1,1 = 13,1$. Ta chọn A

Câu 11: Cho m g hỗn hợp 3 muối cacbonat của kim nhóm IA, IIA và IIIA vào dung dịch H_2SO_4 loãng, dư thu được 2,8 lít khí ở đktc. Cô cạn dung dịch sau phản ứng thu được 22,65 gam muối khan. Giá trị m là :

- A. 19,25 B. 20,05 C. 18,15 D. 17,86

Giải: $n_{\text{CO}_2} = \frac{2,8}{22,4} = 0,125 \rightarrow m = m_{\text{muối cacbonat}} = m_{\text{muối sunfat}} - 36.n_{\text{CO}_2} = 22,65 - 0,125.36 = 18,15$. Chọn C

Câu 12: Hòa tan 3,06g hỗn hợp 2 muối Cacbonat kim loại hóa trị I và II bằng dd HCl dư thu được 672 ml CO_2 (đkc) . Nếu cô cạn dd thì thu được bao nhiêu gam muối khan ?

- A. 3,39g B. 6,78g C. 9,33g D. Không xác định được

Giải: Khối lượng muối khan $m_{\text{muối clorua}} = 3,06 + 11. \frac{0,672}{22,4} = 3,39$. Ta chọn A

Câu 13: Hỗn hợp X gồm hai muối cacbonat của 2 kim loại kiềm thổ ở hai chu kì liên tiếp. Cho 7,65 gam X vào dung dịch HCl dư. Kết thúc phản ứng, cô cạn dung dịch thì thu được 8,75 gam muối khan. Hai kim loại đó là:

- A. Mg và Ca B. Ca và Sr C. Be và Mg D. Sr và Ba

Giải: $n_{\text{CO}_2} = \frac{m_{\text{muối clorua}} - m_{\text{muối cacbonat}}}{11} = \frac{8,75 - 7,65}{11} = 0,1 = n_{\text{muối cacbonat}}$

Gọi công thức chung hai muối cacbonat là MCO_3 có $\overline{M} + 60 = \frac{7,65}{0,1} = 76,5 \Rightarrow \overline{M} = 16,5$ nên ta chọn C

Câu 14: Cho 3,6 gam hỗn hợp A. gồm 2 muối cacbonat của 2 kim loại kế tiếp nhau trong phân nhóm chính nhóm II. Cho A. tan hết trong dung dịch H_2SO_4 loãng thu được khí B.. Cho B. sục vào dung dịch dung dịch Ca(OH)_2 dư thấy tạo thành 5 gam kết tủa. Hai kim loại đó là gì?

- A. Ca và Mg B. Ca và Sr C. Mg và Be D. Không xác định được

Giải: Do dung dịch Ca(OH)_2 dư nên $n_{\text{CO}_2} = n \downarrow = n_{\text{CaCO}_3} = \frac{5}{100} = 0,05 \text{ mol} = n_{\text{muối cacbonat}}$

Gọi công thức chung hai muối cacbonat là MCO_3 có $\overline{M} + 60 = \frac{3,6}{0,05} = 72 \Rightarrow \overline{M} = 12$ nên ta chọn C

Câu 15: Hoà tan hết 2,25 gam hỗn hợp hai muối cacbonat của hai kim loại A, B (kế tiếp nhau trong phân nhóm chính nhóm II) bằng dung dịch HCl thu được 0,56 lít khí CO_2 (đktc). Hai kim loại A, B là:

- A. Be và Mg B. Ca và Sr C. Sr và Ba D. Mg và Ca

Giải: $n_{\text{CO}_2} = \frac{0,56}{22,4} = 0,025 \text{ mol} = n_{\text{muối cacbonat}}$

Gọi công thức chung hai muối cacbonat là MCO_3 có $\overline{M} + 60 = \frac{2,25}{0,025} = 90 \Rightarrow \overline{M} = 30$ nên ta chọn D

Câu 16: 18,4 gam hh 2 muối cacbonat của 2 kim loại nhóm IIA ở hai chu kỳ kế tiếp nhau trong bảng HTTH, khi tác dụng hết với dung dịch HCl thu được 0,2 mol CO_2 . Hai kim loại đó là

- A. Ca và Sr B. Sr và Ba C. Mg và Ca D. Be và Mg

Giải: $n_{\text{CO}_2} = 0,2 \text{ mol} = n_{\text{muối cacbonat}}$

Gọi công thức chung hai muối cacbonat là MCO_3 có $\overline{M} + 60 = \frac{18,4}{0,2} = 92 \Rightarrow \overline{M} = 32$ nên ta chọn C

Câu 17: Cho 115g hỗn hợp gồm ACO_3 , B_2CO_3 , R_2CO_3 tác dụng hết với dd HCl thấy thoát ra 0,448l CO_2 (đktc). Khối lượng muối clorua tạo ra trong dung dịch là:

- A. 115,22g B. 151,22g C. 116,22g D. 161,22g

Giải: $m_{\text{muối clorua}} = m_{\text{muối cacbonat}} + 11 \cdot n_{\text{CO}_2} = 115 + \frac{0,448}{22,4} \cdot 11 = 115,22 \text{ gam}$. Ta chọn A

Câu 18: Hoà tan hoàn toàn 4,68g hỗn hợp muối cacbonat của hai kim loại A và B kế tiếp trong nhóm IIA vào dd HCl thu được 1,12 lít CO_2 ở đktc. Xác định kim loại A và B là: (Mg = 24 ; Ca = 40 ; Sr = 88 ; Ba = 137)

- A. Be và Mg B. Mg và Ca. C. Ca và Sr. D. Sr và Ba.

Giải: $n_{\text{CO}_2} = \frac{1,12}{22,4} = 0,05 \text{ mol} = n_{\text{muối cacbonat}}$

Gọi công thức chung hai muối cacbonat là MCO_3 có $\overline{M} + 60 = \frac{4,68}{0,05} = 93,6 \Rightarrow \overline{M} = 33,6$ nên ta chọn B

Dạng 3 : Bảo Toàn ĐIỆN TÍCH

Cho : dung dịch X $\begin{cases} M^{m+}:a \text{ (mol)} \\ N^{n+}:b \text{ (mol)} \end{cases}$ và $\begin{cases} X^{x-}:c \text{ (mol)} \\ Z^{z-}:d \text{ (mol)} \end{cases}$

Bảo toàn điện tích : $m.a + n.b = x.c + z.d$

$m_{\text{muối}} = \text{khối lượng tất cả ion} = M.a + N.b + X.c + Z.d$

Câu 19: Một dung dịch chứa 0,2 mol Ca^{2+} ; 0,1 mol Mg^{2+} ; 0,1 mol HCO_3^- và x mol Cl^- . Tìm x ?

- A. 0,5 B. 0,6 C. 0,7 D. 0,8

Giải: $0,2.2 + 0,1.2 = 0,1.1 + x.1$ suy ra $x = 0,5$ chọn A

Câu 20: Một dung dịch chứa 0,1 mol M^{2+} ; 0,05 mol Al^{3+} ; 0,1 mol Cl^- và x mol SO_4^{2-} . Cô cạn dung dịch thu được 19,3 muối khan. Tìm kim loại M.

- A. Mg B. Ca C. Fe D. Cu

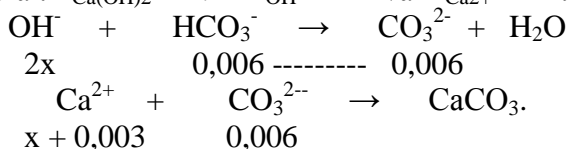
Giải: $0,1.2 + 0,05.3 = 0,1.1 + x.2$ suy ra $x = 0,125$

$m_{\text{muối}} = M.0,1 + 27.0,05 + 35,5.0,1 + 96.0,125 = 19,3$ suy ra $M = 24$ (Mg), chọn A

Câu 21 (ĐH Khối A – 2010): Cho dung dịch X gồm: 0,007 mol Na^+ ; 0,003 mol Ca^{2+} ; 0,006 mol Cl^- ; 0,006 HCO_3^- và 0,001 mol NO_3^- . Để loại bỏ hết Ca^{2+} trong X cần một lượng vừa đủ dung dịch chứa a gam $\text{Ca}(\text{OH})_2$

Gía trị của a là A. 0,222 B. 0,120 C. 0,444 D. 0,180

Giải: $n_{\text{Ca}(\text{OH})_2} = x$. $n_{\text{OH}^-} = 2x$ và $n_{\text{Ca}^{2+}} = x$. Theo đề bài:



Chỉ có $x = 0,003$ thỏa mãn. Vậy $a = 0,003.74 = 0,222$ (g), ta chọn A

Câu 22 (ĐH Khối A – 2010): Dung dịch X có chứa: 0,07 mol Na^+ ; 0,02 mol SO_4^{2-} và x mol OH^- . Dung dịch Y có chứa ClO_4^- , NO_3^- và y mol H^+ ; tổng số mol ClO_4^- và NO_3^- là 0,04. Trộn X và Y được 100 ml dung dịch Z. Dung dịch Z có pH (bỏ qua sự điện li của H_2O) là A. 1 B. 2 C. 12 D. 13

Giải: ĐLBTTĐT: $0,07 = 0,02.2 + x \Rightarrow x = 0,03$ (mol); $y = 0,04$ (mol). Vậy $n_{\text{H}^+ \text{ dư}} = 0,01$ (mol).

$[\text{H}^+] = 0,01:0,1 = 0,1$ (M) $\Rightarrow \text{pH} = 1$, ta chọn A

Câu 23 (CĐ – 2007): Dung dịch A chứa các ion $\text{Al}^{3+}=0,6$ mol, $\text{Fe}^{2+}=0,3$ mol, $\text{Cl}^- = a$ mol, $\text{SO}_4^{2-} = b$ mol. Cô cạn dung dịch A thu được 140,7gam. Giá trị của a và b lần lượt là?

- A. 0,6 và 0,3 B. 0,9 và 0,6 C. 0,3 và 0,5 D. 0,2 và 0,3

Giải: bảo toàn điện tích : $0,6.3 + 0,3.2 = 1.a + 2.b = 2,4$

Khối lượng muối $m = 27.0,6 + 0,3.56 + 35,5.a + 96.b = 140,7 \Rightarrow 35,5a + 96b = 107,7$

Nên ta có $a = 0,6$ và $b = 0,3$, chọn A

Câu 24 (ĐH Khối A – 2010): Hòa tan hoàn toàn 8,94 gam hỗn hợp gồm Na, K và Ba vào nước, thu được dung dịch X và 2,688 lít khí H_2 (đktc). Dung dịch Y gồm HCl và H_2SO_4 , tỉ lệ mol tương ứng là 4 : 1. Trung hòa dung dịch X bởi dung dịch Y, tổng khối lượng các muối được tạo ra là

- A. 13,70 gam. B. 18,46 gam. C. 12,78 gam. D. 14,62 gam

Giải: Ta có: $\text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{OH}^- + \frac{1}{2} \text{H}_2$.

$$n_{OH^-} = 0,24 \text{ (mol)}.$$

$$HCl \text{ (} 4x \text{ mol)} \quad H_2SO_4 \text{ (} x \text{ mol)} \quad \text{thì } n_{Cl^-} = 4x ; n_{SO_4} = x ; n_{H^+} = 6x = 0,24$$

$$\Rightarrow x = 0,04.$$

$$m_{\text{muối}} = m_{KL} + m_{Cl^-} + m_{SO_4} = 8,94 + 4.0,04.35,5 + 0,04.96 = 18,46 \text{ (g)}, \text{ chọn B}$$

Câu 25 (ĐH Khối A – 2007) : Hòa tan hoàn toàn hỗn hợp gồm 0,12 mol FeS_2 và a mol Cu_2S bằng dung dịch HNO_3 vừa đủ, thu được dung dịch X (chỉ chứa 2 muối sunfat) và khí duy nhất NO. Giá trị của a là :

- A. 1,8 mol B. 1,08 mol C. 0,18 mol D. 0,06

: Giải: Dung dịch thu được chỉ chứa muối sunfat duy nhất nên chỉ chứa các ion : Fe^{3+} ; Cu^{2+} ; SO_4^{2-}

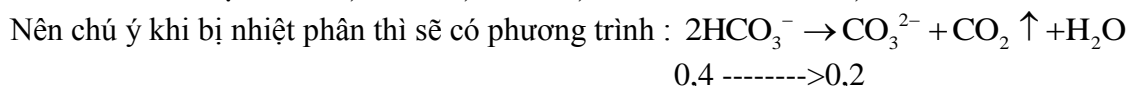
$$\left\{ \begin{array}{l} 0,12 \text{ mol } FeS_2 \\ a \text{ mol } Cu_2S \end{array} \right. \xrightarrow{\text{bảo toàn nguyên tố}} \left\{ \begin{array}{l} n_{Fe} = n_{Fe^{3+}} = 0,12.1 = 0,12 \\ n_{Cu} = n_{Cu^{2+}} = 0,2.a = 0,2a \\ n_S = n_{SO_4^{2-}} = 0,12.2 + a.1 = 0,24 + a \end{array} \right.$$

$$\text{Bảo toàn điện tích : } 0,12 . 3 + 2.2a = (0,24 + a) . 2 \Rightarrow a = 0,06 , \text{ chọn D}$$

Câu 26: Dung dịch Y chứa 0,1 mol Ca^{2+} , 0,2 mol Mg^{2+} , 0,2 mol Cl^- và x mol HCO_3^- . Cô cạn dung dịch Y thu được bao nhiêu gam muối khan ?

- A. 27,9 gam B. 59,7 gam C. 30,4 gam D. 22,0 gam

$$\text{Giải: Bảo toàn điện tích : } 0,1 . 2 + 0,2 . 2 = 0,2 . 1 + x . 1 \Rightarrow x = 0,4$$



$$m_{\text{muối}} = m_{Ca^{2+}} + m_{Mg^{2+}} + m_{Cl^-} + m_{CO_3^{2-}} = 0,1.40 + 0,2.24 + 35,5.0,2 + 0,2.60 = 27,9 , \text{ chọn A}$$

Dạng 4: Ôxit kim loại + Axit \rightarrow muối + H_2O



$$n_{H^+} = 2.n_O = n_{H_2O} \quad \text{và} \quad m_{\text{muối}} = m_{\text{kim loại}} + m_{\text{gốc axit}} \quad \text{với } m_{\text{kim loại}} = m_{\text{ôxit}} - m_O$$

Hoặc có thể dùng công thức tính nhanh cho trắc nghiệm :

$$+ \text{ Đối với } H_2SO_4 \text{ (loãng) : } m_{\text{muối sunfat}} = m_{\text{ôxit}} + 80 . n_{H_2SO_4}$$

$$+ \text{ Đối với HCl : } m_{\text{muối clorua}} = m_{\text{ôxit}} + 27,5 . n_{HCl}$$

Câu 27: Hòa tan hoàn toàn 19,8g hỗn hợp FeO , MgO , Al_2O_3 cần vừa đủ 500ml dung dịch HCl 1,6M. Sau khi phản ứng hoàn toàn, cô cạn dung dịch thu được m (g) muối khan. Tìm m

- A. 13,1 B. 40,2 C. 39,4 D. 41,8

$$\text{Giải: } n_{HCl} = 0,5.1,6 = 0,8 \rightarrow n_{H^+} = 0,8 \rightarrow n_O = \frac{n_{H^+}}{2} = 0,4 \rightarrow m_O = 16.0,4 = 6,4 \text{ (g)}$$

$$\rightarrow m_{kl} = 19,8 - 6,4 = 13,4 \text{ (g)}, n_{Cl^-} = 0,8 \rightarrow m_{Cl^-} = 0,8.35,5 = 28,4$$

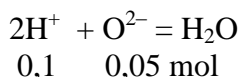
$$\text{Vậy } m_{\text{muối}} = m_{\text{kim loại}} + m_{\text{gốc axit}} = 13,4 + 28,4 = 41,8 \text{ (g)} . \text{ Chọn D}$$

$$\text{Hoặc dùng công thức giải nhanh : } m_{\text{muối clorua}} = m_{\text{ôxit}} + 27,5 . n_{HCl} = 19,8 + 27,5 . 0,5 . 1,6 = 41,8 \text{ (g)}$$

Câu 28 (ĐH Khối A – 2007): Hòa tan hoàn toàn 2,81 gam hỗn hợp gồm Fe_2O_3 , MgO , ZnO trong 500ml dung dịch acid H_2SO_4 0,1M (vừa đủ). Sau phản ứng cô cạn dung dịch muối thu được bao nhiêu gam muối khan?

- A. 6,81g B. 4,81g C. 3,81g D. 5,81g

$$\text{Giải: } n_{H_2SO_4} = 0,05 = n_{SO_4^{2-}} \rightarrow n_{H^+} = 0,1$$



$$m_{\text{muối}} = m_{\text{oxit}} - m_{O(\text{trong oxit})} + m_{\text{gốc axit}} = 2,81 - 0,05.16 + 0,05.96 = 6,81 \text{ gam, chọn A}$$

Câu 29: Hoà tan hoàn toàn m gam hỗn hợp X gồm Al và Sn bằng dung dịch HCl (dư), thu được 5,6 lít khí H₂ (ở đktc). Thể tích khí O₂ (ở đktc) cần để phản ứng hoàn toàn với m gam hỗn hợp X là:

- A. 2,80 lít B. 1,68 lít C. 4,48 lít D. 3,92 lít

Giải: **TH1** : $X + HCl : n_{e-cho} = 2 \cdot \frac{5,6}{22,4} = 0,5 \text{ mol}$

TH2 : $X + O_2 : 2O^{2-} \rightarrow O_2 + 4e \quad n_{e-cho} = 4 \cdot n_{O_2} = 4 \cdot \frac{V_{O_2}}{22,4} \text{ mol}$

Do hóa trị 2 kim loại không đổi nên số mol e cho của 2 phương trình bằng nhau

$$0,5 = 4 \cdot \frac{V_{O_2}}{22,4} \text{ mol} \Rightarrow V_{O_2} = 2,8 \text{ lit}, \text{ chọn A}$$

Câu 30: Cho 50 gam hỗn hợp gồm ZnO, FeO, Fe₂O₃, MgO tác dụng hết với 200 ml dung dịch HCl 4M (vừa đủ) thu được dung dịch X. Lượng muối có trong dung dịch X là :

- A. 79,2 g B. 78,4 gam C. 72 gam D. 72,9 gam

Giải: $m_{\text{muối clorua}} = m_{\text{ôxit}} + 27,5 \cdot n_{HCl} = 50 + 27,5 \cdot 0,2 \cdot 4 = 72 \text{ (g)}, \text{ chọn C}$

Câu 31: Để tác dụng vừa đủ với 7,68 gam hỗn hợp FeO, Fe₂O₃, Fe₃O₄ cần dùng 260 ml dung dịch HCl 1M. Dung dịch thu được cho tác dụng với NaOH dư, kết tủa thu được nung trong không khí đến khối lượng không đổi thu được m gam chất rắn. Giá trị m là :

- A. 6 gam B. 7 gam C. 8 gam D. 9 gam

Giải: $n_{H^+} = n_{HCl} = 0,26 \text{ mol}, n_{O(\text{trong oxit})} = \frac{1}{2} n_{H^+} = 0,13 \text{ mol} \Rightarrow m_{Fe} = 7,68 - 0,13 \cdot 16 = 5,6 \text{ g}$

$n_{Fe} = 0,1 \text{ mol}$, sơ đồ hợp thức : $2Fe \rightarrow Fe_2O_3$

$$0,1 \quad 0,05, m_{Fe_2O_3} = 160 \cdot 0,05 = 8 \text{ gam}, \text{ chọn C}$$

Câu 32.: Hòa tan hoàn toàn 15 g hỗn hợp CuO, MgO, Al₂O₃ cần vừa đủ V ml dung dịch HCl 1,6M. Sau khi phản ứng hoàn toàn, cô cạn dung dịch thu được m = 28,2 (g) muối khan. Tìm V

- A. 300 B. 400 C. 500 D. 600

Giải: $m_{\text{muối clorua}} = m_{\text{ôxit}} + 27,5 \cdot n_{HCl} \rightarrow 28,2 = 15 + 27,5 \cdot 1,6 \cdot V \rightarrow V = 0,3 \text{ l} = 300 \text{ ml}, \text{ chọn A}$

$$m_{\text{muối clorua}} = m_{\text{ôxit}} + 27,5 \cdot n_{HCl} \rightarrow 28,2 = 15 + 27,5 \cdot 1,6 \cdot V \rightarrow V = 0,3 \text{ l} = 300 \text{ ml}, \text{ chọn A}$$

Câu 33: Hòa tan hoàn toàn m g hỗn hợp CuO, MgO, Al₂O₃ cần vừa đủ 400 ml dung dịch HCl 1,6M. Sau khi phản ứng hoàn toàn, cô cạn dung dịch thu được 40,6 (g) muối khan. Tìm m

- A. 30 B. 40 C. 23 D. 32

$$m_{\text{muối clorua}} = m_{\text{ôxit}} + 27,5 \cdot n_{HCl} \rightarrow m_{\text{ôxit}} = 40,6 - 27,5 \cdot 1,6 \cdot 0,4 = 23 \text{ gam}, \text{ chọn C}$$

Câu 34: Hòa tan hoàn toàn 281 gam hỗn hợp gồm Fe₂O₃, MgO, ZnO trong V ml dung dịch acid H₂SO₄ 3 M (vừa đủ). Sau phản ứng cô cạn dung dịch muối thu được 401 gam muối sunfat khan. Tìm V

- A. 300 B. 400 C. 500 D. 600

$$m_{\text{muối sunfat}} = m_{\text{ôxit}} + 80 \cdot n_{H_2SO_4} \rightarrow 401 = 281 + 80 \cdot 3 \cdot V \rightarrow V = 0,5 \text{ l} = 500 \text{ ml}, \text{ chọn C}$$

Câu 35 (ĐH Khối A – 2008): Để hoà tan hoàn toàn 2,32 gam hỗn hợp gồm FeO, Fe₃O₄ và Fe₂O₃ (trong đó số mol FeO bằng số mol Fe₂O₃), cần dùng vừa đủ V lít dung dịch HCl 1M. Giá trị của V là

- A. 0,23. B. 0,18. C. 0,08. D. 0,16.

$n_{FeO} = n_{Fe_2O_3} \Rightarrow$ coi hỗn hợp chỉ gồm 1 ôxit duy nhất là Fe₃O₄ và

$$n_{Fe_3O_4} = 0,01 \text{ mol} \Rightarrow n_{O} = 0,04 \text{ mol} \Rightarrow n_{H^+} = 2n_{O} = 0,08 \text{ mol} = n_{HCl} \text{ suy ra } V = 0,08 \text{ lít}, \text{ chọn C}$$

Câu 36 (ĐH Khối B – 2008): Cho 9,12 gam hỗn hợp gồm FeO, Fe₂O₃, Fe₃O₄ tác dụng với dung dịch HCl (dư). Sau khi các phản ứng xảy ra hoàn toàn, được dung dịch Y; cô cạn Y thu được 7,62 gam FeCl₂ và m gam FeCl₃. Giá trị của m là

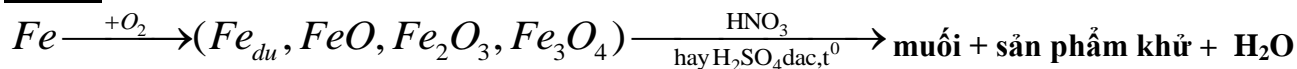
- A. 9,75. B. 8,75. C. 6,50. D. 7,80.

Coi hỗn hợp chỉ gồm FeO, Fe₂O₃: $n_{\text{FeO}} = n_{\text{FeCl}_2} = \frac{7,62}{127} = 0,06 \text{ mol}$

$$n_{\text{Fe}_2\text{O}_3} = \frac{9,12 - 72 \cdot 0,06}{160} = 0,03 \text{ mol} \Rightarrow n_{\text{FeCl}_3} = 2n_{\text{Fe}_2\text{O}_3} = 0,06 \text{ mol}$$

$m(\text{FeCl}_3) = 0,06 \cdot 162,5 = 9,75$, chọn A

Dạng 5:

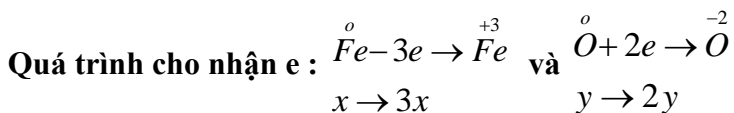


$$\text{Bảo toàn e: } \frac{m_{\text{Fe}}}{56} \cdot 3 = \frac{m_{\text{oxit}} - m_{\text{Fe}}}{16} \cdot 2 + n_{\text{NO}_2} + 3n_{\text{NO}} + 8n_{\text{N}_2\text{O}} + 10n_{\text{N}_2} + 2n_{\text{SO}_2}$$

$$m_{\text{Fe}(\text{NO}_3)_3} = \frac{m_{\text{Fe}}}{56} \cdot 242 \quad \text{và} \quad m_{\text{Fe}_2(\text{SO}_4)_3} = \frac{m_{\text{Fe}}}{2 \cdot 56} \cdot 400$$

Cách khác: Quy đổi hỗn hợp gồm Fe: x mol và O: y mol

$$m_{\text{hh}} = m_{\text{Fe}} + m_{\text{O}} = 56x + 16y \quad (1)$$



Suy ra phương trình sau: $3x = 2y + n_{\text{NO}_2} + 3n_{\text{NO}} + 8n_{\text{N}_2\text{O}} + 10n_{\text{N}_2} + 2n_{\text{SO}_2} \quad (2) \rightarrow x, y$

Nếu đề có cho Cu thì ta có phương trình tổng quát:

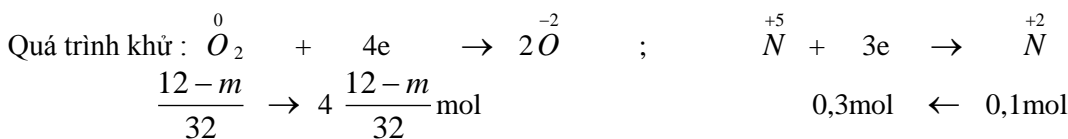
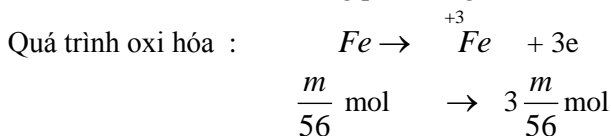
$$3n_{\text{Fe}} + 2n_{\text{Cu}} = 2n_{\text{O}} + n_{\text{NO}_2} + 3n_{\text{NO}} + 8n_{\text{N}_2\text{O}} + 10n_{\text{N}_2} + 2n_{\text{SO}_2} \quad (2') \rightarrow x, y$$

Vẫn còn một cách khác: $m_{\text{Fe}} = 0,7 \cdot m_{\text{(hh ôxit sắt)}} + 5,6 \cdot n_{\text{cho/nhận}}$

$n_{\text{cho/nhận}} = \text{mol kim loại} \cdot \text{hóa trị} = \text{độ giảm số ôxi hóa} \cdot \text{số mol sp khử}$

Câu 37: Để m gam bột sắt ngoài không khí, sau một thời gian biến thành hỗn hợp (A) có khối lượng 12 g gồm Fe, FeO, Fe₃O₄, Fe₂O₃. Cho (A) td hoàn toàn với dd HNO₃ thấy sinh ra 2,24 l khí NO duy nhất ở đktc. Tính m . A. 38,72 B. 35,5 C. 49,09 D. 10,08

Giải: Số mol e do Fe nhường phải bằng số mol e do oxi thu (O_2 thu 4e) và N của HNO₃ thu (N thu 3e):



Ta có: $3 \frac{m}{56} = 4 \frac{12-m}{32} + 0,3 \quad \quad \text{Giải ra: } m = 10,08 \text{ g, chọn D}$

(có thể dùng công thức cho nhanh nhưng viết quá trình cho nhận ra sẽ tốt hơn cho các em)

+ Cách giải khác như sau dựa theo (1) và (2):

$$\begin{cases} 56x + 16y = 12 \\ 3x - 2y = 3 \cdot \frac{2,24}{22,4} = 0,3 \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} x = 0,18 = n_{\text{Fe}} \\ y = 0,12 \end{cases} \Rightarrow m_{\text{Fe}} = 0,18 \cdot 56 = 10,08 \text{ gam}$$

Kể từ bài này sẽ có bài giải theo **cách 1** hoặc **2** hoặc **3** sẽ trình bày sau đây:

+ Cách 3: $n_{\text{nhận}} = 3 \cdot n_{\text{NO}} = 3 \cdot 0,1$ nên $m_{\text{Fe}} = 0,7 \cdot m_{\text{ôxit}} + 5,6 \cdot n_{\text{nhận}} = 0,7 \cdot 12 + 5,6 \cdot 0,3 = 10,08 \text{ gam}$

Câu 38 (ĐH Khối B – 2008): Cho 11,36 gam hỗn hợp gồm Fe_2O_3 , Fe_3O_4 , FeO , Fe phản ứng hết với dd HNO_3 loãng dư thu được 1,344 lít khí NO duy nhất (đktc) và dung dịch X. Cô cạn dung dịch X thu được m gam muối khan. Giá trị m là : A. 38,72 B. 35,5 C. 49,09 D. 34,36

Giải: **Cách 1 :** $\frac{m_{\text{Fe}}}{56} \cdot 3 = \frac{m_{\text{oxit}} - m_{\text{Fe}}}{16} + 3n_{\text{NO}}$ với $\begin{cases} m_{\text{hh}} = m_{\text{oxit}} = 11,36 \\ n_{\text{NO}} = \frac{1,344}{22,4} = 0,06 \end{cases}$ suy ra $\frac{m_{\text{Fe}}}{56} \cdot 3 = \frac{11,36 - m_{\text{Fe}}}{8} + 3 \cdot 0,06$

Vậy $m_{\text{Fe}} = 8,96$ suy ra $m_{\text{Fe}(\text{NO}_3)_3} = \frac{m_{\text{Fe}}}{56} \cdot 242 = \frac{8,96}{56} \cdot 242 = 38,72$, chọn A (**cách 2** học sinh tự giải)

Câu 39: Hòa tan hoàn toàn 46,4 gam một oxit kim loại bằng dung dịch H_2SO_4 đặc nóng (vừa đủ) thu được V lít khí SO_2 (đktc) và 120 gam muối. Xác định công thức oxit kim loại và V

A. FeO ; 1,12 B. Fe_2O_3 ; 2,24 C. Fe_3O_4 ; 1,12 D. Fe_3O_4 ; 2,24

Giải: **quy đổi Ôxit thành Fe (x mol) và O (y mol) suy ra m (ôxit) = $56x + 16y = 46,4$ (1)**

$$n_{\text{Fe}_2(\text{SO}_4)_3} = \frac{120}{400} = 0,3 \Rightarrow n_{\text{Fe}} = 0,3 \cdot 2 = 0,6 = x; (1) \Rightarrow y = 0,8 = n_{\text{O}}$$

$$\frac{n_{\text{Fe}}}{n_{\text{O}}} = \frac{0,6}{0,8} = \frac{3}{4} \Rightarrow (\text{C}, \text{D}), 3x = y \cdot 2 + 2n_{\text{SO}_2} \Leftrightarrow 3 \cdot 0,6 = 0,8 \cdot 2 + 2 \cdot \frac{V}{22,4} \Rightarrow V = 2,24(\text{l}), \text{ chọn D}$$

Câu 40: Cho m gam Fe cháy trong oxi một thời gian thu được 36 gam chất rắn A gồm 4 chất. Hòa tan A bằng HNO_3 dư thu được 6,72 lít NO (đktc). Tính m?

A. 30,24 B. 32,40 C. 24,34 D. 43,20

Giải: **quy đổi Ôxit thành Fe (x mol) và O (y mol) và sử dụng (1) và (2)**

$$\begin{cases} 56x + 16y = 36 \\ 3x - 2y = 3 \cdot \frac{6,72}{22,4} = 0,9 \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} x = 0,54 = n_{\text{Fe}} \\ y = 0,36 \end{cases} \Rightarrow m_{\text{Fe}} = 0,54 \cdot 56 = 30,24 \text{ gam}, \text{ chọn A}$$

+ **Cách khác :** $n_{\text{nhận}} = 3 \cdot n_{\text{NO}} = 3 \cdot 0,3$ nên $m_{\text{Fe}} = 0,7 \cdot m_{\text{ôxit}} + 5,6 \cdot n_{\text{nhận}} = 0,7 \cdot 36 + 5,6 \cdot 0,9 = 30,24 \text{ gam}$

Câu 41 (ĐH Khối B – 2007): Nung m gam bột Fe trong oxi 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 (đktc) NO (là sản phẩm khử duy nhất). Giá trị của m là?

A. 2,52 B. 2,22 C. 2,62 D. 2,32

Giải: **quy đổi Ôxit thành Fe (x mol) và O (y mol) và sử dụng (1) và (2)**

$$\begin{cases} 56x + 16y = 3 \\ 3x - 2y = 3 \cdot \frac{0,56}{22,4} = 0,075 \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} x = 0,045 = n_{\text{Fe}} \\ y = 0,03 \end{cases} \Rightarrow m_{\text{Fe}} = 0,045 \cdot 56 = 2,52 \text{ gam}, \text{ chọn A}$$

Câu 42: Nung nóng 16,8 gam bột sắt ngoài không khí, sau một thời gian thu được m gam hỗn hợp X gồm oxit sắt và sắt dư. Hòa tan hết hỗn hợp X bằng H_2SO_4 đặc nóng thu được 5,6 lít SO_2 (đktc). Giá trị của m là?

A. 24g B. 26g C. 20g D. 22g

Giải: **quy đổi Ôxit thành Fe (x mol) và O (y mol) và sử dụng (1) và (2)**

$$n_{\text{Fe}} = \frac{16,8}{56} = 0,3 = x; 3x = 2y + 2n_{\text{SO}_2} \quad (2) \Rightarrow y = \frac{3x - 2 \cdot n_{\text{SO}_2}}{2} = \frac{3 \cdot 0,3 - 2 \cdot \frac{5,6}{22,4}}{2} = 0,2$$

$$m_{\text{hh}} = m_{\text{Fe}} + m_{\text{O}} = 56x + 16y = 56 \cdot 0,3 + 0,2 \cdot 16 = 20\text{g}, \text{ chọn C}$$

+ **Cách khác :** $n_{\text{nhận}} = 2 \cdot n_{\text{SO}_2} = 0,5 \text{ mol}$

$$m_{\text{Fe}} = 0,7 \cdot m_{\text{ôxit}} + 5,6 \cdot n_{\text{nhận}} \text{ suy ra } m_{\text{ôxit}} = \frac{m_{\text{Fe}} - 5,6 \cdot n_{\text{nhận}}}{0,7} = \frac{16,8 - 5,6 \cdot 0,5}{0,7} = 20 \text{ gam}$$

Câu 43: Hòa tan 13,92 g Fe_3O_4 bằng dd HNO_3 thu được 448 ml khí N_xO_y (đktc). Xác định N_xO_y ?

A. NO B. N_2O C. NO_2 D. N_2O_5

Giải: $n_{\text{Fe}_3\text{O}_4} = \frac{13,92}{232} = 0,06 \text{ mol} \rightarrow \begin{cases} n_{\text{Fe}} = 0,06.3 \\ n_{\text{O}} = 0,06.4 \end{cases}, n \uparrow = \frac{0,448}{22,4} = 0,02 \text{ mol}$

Gọi **k** là độ giảm số ôxi hóa của khí

$$3n_{\text{Fe}} = 2n_{\text{O}} + k.n \uparrow \Leftrightarrow 3.0,18 = 2.0,24 + k.0,02 \Leftrightarrow k = 3 \rightarrow \text{NO}^+, \text{Chọn A}$$

Câu 44 (ĐH Khối A – 2009): Hòa tan hoàn toàn 20,88 gam một ôxit sắt bằng dung dịch H_2SO_4 đặc nóng thu được dung dịch X và 3,248 lít khí SO_2 (sản phẩm khử duy nhất). Cô cạn dung dịch X thu được m gam muối sunfat khan. Giá trị m là :

- A. 52,2 B. 54,0 C. 58,0 D. 48,4

Giải: quy đổi Ôxit thành Fe (x mol) và O (y mol) và sử dụng (1) và (2)

$$\begin{cases} 56x + 16y = 20,88 \\ 3x - 2y = 2 \cdot \frac{3,248}{22,4} = 0,29 \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} x = 0,29 = n_{\text{Fe}} \\ y = 0,29 \end{cases} \Rightarrow m_{\text{Fe}_2(\text{SO}_4)_3} = \frac{n_{\text{Fe}}}{2} \cdot 400 = 58 \text{ gam}, \text{ chọn C}$$

Câu 45 (ĐHQGHN – 2000): Đốt m (g) phôi bào Fe ngoài không khí, sau một thời gian được 12 g chất rắn X gồm Fe, FeO, Fe_3O_4 , Fe_2O_3 . Hòa tan hết X trong dung dịch H_2SO_4 đ, nóng được 2,24 lít SO_2 (đktc). Giá trị của m là: A. 9,52 B. 9,62 C. 9,42 D. 9,72

Giải: quy đổi Ôxit thành Fe (x mol) và O (y mol) và sử dụng (1) và (2)

$$\begin{cases} 56x + 16y = 12 \\ 3x - 2y = 2 \cdot \frac{2,24}{22,4} = 0,2 \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} x = 0,17 = n_{\text{Fe}} \\ y = 0,155 \end{cases} \Rightarrow m_{\text{Fe}} = 0,17.56 = 9,52 \text{ gam}, \text{ chọn A}$$

Câu 46: Nung m gam bột Cu trong oxi thu được 37,6 gam hỗn hợp rắn X gồm Cu, CuO và Cu_2O . Hòa tan hoàn toàn X trong dung dịch H_2SO_4 đặc, nóng (dư) thấy thoát ra 3,36 lít khí (ở đktc). Giá trị của m là:

- A. 25,6 gam B. 32 gam C. 19,2 gam D. 22,4 gam

Giải: quy đổi Ôxit thành Cu (x mol) và O (y mol) và sử dụng (1) và (2)

$$\begin{cases} 64x + 16y = 37,6 \\ 2x - 2y = 2 \cdot \frac{3,36}{22,4} = 0,3 \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} x = 0,5 = n_{\text{Cu}} \\ y = 0,35 \end{cases} \Rightarrow m_{\text{Cu}} = 0,5.64 = 32 \text{ gam}, \text{ chọn B}$$

Câu 47 (ĐH Khối A – 2007): Nung m g sắt trong không khí, sau một thời gian người ta thu được 104,8 g hh rắn A gồm Fe, FeO, Fe_2O_3 và Fe_3O_4 . Hòa tan hoàn toàn A trong HNO_3 dư thu được dung dịch B và 12,096 lít hỗn hợp khí NO và NO_2 (đktc) có tỷ khối so với He là 10,167. Giá trị m là:

- A. 72 B. 78,4 C. 91,28 D, đáp số khác

Giải: Gọi a là số mol NO, b là số mol NO_2

Số mol hh khí là : $n \uparrow = a + b = 0,54 \text{ mol}, \overline{M} = \frac{30a + 46b}{a + b} = 10,167.4 \Leftrightarrow 30a + 46b = 21,96$

Ta có : $a = 0,18, b = 0,36, n_{\text{nhận}} = 3.n_{\text{NO}} + 1.n_{\text{NO}_2} = 0,18.3 + 0,36.1 = 0,9 \text{ mol}$

$m_{\text{Fe}} = 0,7.m_{\text{ôxit}} + 5,6. n_{\text{nhận}} = 0,7. 104,8 + 0,9. 5,6 = 78,4, \text{ chọn B}$

Câu 48: Hòa tan hoàn toàn 8,64 gam FeO bằng dung dịch HNO_3 thì thu được 336 ml khí duy nhất (đktc).

Công thức của chất khí đó là: A. N_2 B. NH_3 C. N_2O D. NO_2

Giải: Cần nhớ rõ độ giảm số ôxi hóa từng sản phẩm khử

$n_{\text{FeO}} = n_{\text{Fe}} = n_{\text{O}} = 0,12 \text{ mol}, \text{ gọi X là độ giảm số ôxi hóa của sản phẩm khử}$

$$3n_{\text{Fe}} = 2n_{\text{O}} + X.n_{\text{spk}} \Rightarrow X = \frac{3n_{\text{Fe}} - 2n_{\text{NO}}}{n_{\text{spk}}} = \frac{3.0,12 - 2.0,12}{\frac{0,336}{22,4}} = 8 \Rightarrow \text{N}_2\text{O}, \text{ Chọn C}$$

Câu 49: Đốt m gam bột sắt ngoài không khí, sau một thời gian sẽ chuyển thành hỗn hợp B gồm 4 chất rắn có khối lượng 12 gam. Cho hỗn hợp B phản ứng hết với dung dịch HNO_3 dư thấy thoát ra 2,24 lít NO (đktc). Tính m và khối lượng HNO_3 đã phản ứng ?

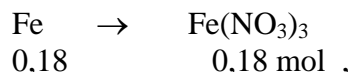
A. 10,08 g và 34,02 g

C. 10,8 g và 40,32 g

A. 10,8 g và 34,02 g

D. 10,08 g và 40,32 g

Giải: $n_{\text{nhận}} = 3.n_{\text{NO}} = 3 \cdot \frac{2,24}{22,4} = 0,3 \text{ mol}$ $m_{\text{Fe}} = 0,7.m_{\text{ôxit}} + 5,6$ $n_{\text{nhận}} = 0,7.12 + 5,6 \cdot 0,3 = 10,08 \text{ gam}$



bảo toàn nguyên tử N : $n_{\text{N/HNO}_3} = n_{\text{N/Fe(NO}_3)_3} + n_{\text{N/NO}} = 3.0,18 + 0,1 = 0,64 \text{ mol} \Rightarrow m_{\text{HNO}_3} = 0,64.63 = 40,32 \text{ g}$

Ta chọn D

Câu 50: Cho hỗn hợp gồm FeO, CuO, Fe₃O₄ có số mol 3 chất đều bằng nhau tác dụng hết với dung dịch HNO₃ thu hỗn hợp khí gồm 0,09 mol NO₂ và 0,05 mol NO. Số mol của mỗi chất là:

A. 0,12

B. 0,24

C. 0,21

D. 0,36

Giải: Đặt $x = n_{\text{FeO}} = n_{\text{CuO}} = n_{\text{Fe}_3\text{O}_4} \Rightarrow \begin{cases} n_{\text{Fe}} = 4x \\ n_{\text{O}} = 6x \\ n_{\text{Cu}} = x \end{cases}$

$3n_{\text{Fe}} + 2n_{\text{Cu}} = 2n_{\text{O}} + n_{\text{NO}_2} + 3n_{\text{NO}} \Leftrightarrow 3.4x + 2.x = 2.6x + 0,09 + 3.0,05 \Rightarrow x = 0,12$, chọn A

Câu 51: Cho 22,72 gam hỗn hợp gồm Fe, FeO, Fe₂O₃ và Fe₃O₄ phản ứng hết với dung dịch HNO₃ loãng dư thu được V lít khí NO duy nhất ở (đktc) và dung dịch X. Cô cạn dung dịch X thu được 77,44 gam muối khan. Giá trị của V là

A. 4,48.

B. 2,688.

C. 5,6.

D. 2,24.

Giải: muối chính là Fe(NO₃)₃ : $n_{\text{Fe}} = n_{\text{Fe(NO}_3)_3} = \frac{77,44}{242} = 0,32 \text{ mol} \Rightarrow m_{\text{Fe}} = 0,32.56 = 17,92 \text{ gam}$

$m_{\text{O}} = m_{\text{hh}} - m_{\text{Fe}} = 22,72 - 17,92 = 4,8 \text{ gam} \Rightarrow n_{\text{O}} = 0,3 \text{ mol}$, $3n_{\text{Fe}} = 2n_{\text{O}} + 3\frac{V_{\text{NO}}}{22,4} \Leftrightarrow V_{\text{NO}} = 2,668 \text{ l}$, chọn B

Dạng 6: Kim loại + Axit (H₂SO₄ đặc, HNO₃) → muối + sản phẩm khử + H₂O

Sản phẩm khử $\overset{+4}{\text{N}}\text{O}_2$, $\overset{0}{\text{N}}_2$, $\overset{+2}{\text{N}}\text{O}$, $\overset{+1}{\text{N}}_2\text{O}$, $\overset{-3}{\text{N}}\text{H}_4\text{NO}_3$ đối với HNO₃

$\overset{+4}{\text{S}}\text{O}_2$, $\overset{-2}{\text{H}_2}\text{S}$, $\overset{0}{\text{S}}$ đối với H₂SO₄ đặc

Muối (kim loại phải ở **hóa trị cao nhất**) và Al, Fe, Cr không tác dụng với H₂SO₄ và HNO₃ đặc nguội.

$$n_{\text{cho}} = \sum \text{mol kim loại} \cdot \text{hóa trị} \quad \text{và} \quad n_{\text{nhận}} = \sum \text{độ giảm số OXH} \cdot n_{\text{sản phẩm khử}}$$

+ Đối với H₂SO₄ đặc :

Sp khử	$\overset{+4}{\text{S}}\text{O}_2$	$\overset{-2}{\text{H}_2}\text{S}$	$\overset{0}{\text{S}}$
Độ giảm số ôxi hóa	$6 - 4 = 2$	$6 - (-2) = 8$	$6 - 0 = 6$

$$n_{\text{H}_2\text{SO}_4} = n_{\text{S}} = n_{\text{SO}_4^{2-}} + n_{\text{S}} (\text{trong sp khu}) = \frac{n_{\text{(cho/nhan)}}}{2} + n_{\text{S}} (\text{trong sp khu})$$

$$m_{\text{muối}} = m_{\text{kim loại}} + m_{\text{SO}_4^{2-}} = m_{\text{kim loại}} + 96.n_{\text{SO}_4^{2-}} = m_{\text{kim loại}} + 96 \cdot \frac{n_{\text{(cho/nhan)}}}{2}$$

+ Đối với HNO₃ :

Sp khử	$\overset{+4}{\text{N}}\text{O}_2$	$\overset{0}{\text{N}}_2$	$\overset{+2}{\text{N}}\text{O}$	$\overset{+1}{\text{N}}_2\text{O}$	$\overset{-3}{\text{N}}\text{H}_4\text{NO}_3$ (muối)
--------	------------------------------------	---------------------------	----------------------------------	------------------------------------	--

Độ giảm số ôxi hóa	$5 - 4 = 1$	$(5-0).2 = 10$	$5 - 2 = 3$	$(5 - 1).2 = 8$	$5 - (-3) = 8$
-------------------------------	-------------------------------	----------------------------------	-------------------------------	-----------------------------------	----------------------------------

$$n_{HNO_3} = n_N = n_{NO_3^-} + n_N (\text{trong } sp \text{ khu}) = n_{(cho/nhan)} + n_S (\text{trong } sp \text{ khu})$$

$$m_{muoi} = m_{kimloai} + m_{NO_3^-} = m_{kimloai} + 62.n_{NO_3^-} = m_{kimloai} + 62. \frac{n_{(cho/nhan)}}{1}$$

Chú ý : Nếu sp khử có NH_4NO_3 thì khối lượng muối sau phản ứng phải cộng thêm khối lượng của NH_4NO_3

Câu 52 (CĐ – 2011): Dây gồm các kim loại đều tác dụng được với dung dịch HCl nhưng không tác dụng với dung dịch HNO_3 đặc , nguội là:

- A. Fe, Al, Cr B. Cu, Fe, Al C. Fe, Mg, Al D. Cu, Pb, Ag

Giải: Chọn A , HNO_3 đặc nguội không tác dụng Al, Fe, Cr

Câu 53 : 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 H_2 .

- *Phần 2:* hoà tan hết trong HNO_3 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 tác dụng với HCl và HNO_3 như nhau

(Do 2 kim loại có hóa trị không đổi).

Nên số mol e $\overset{+}{H}$ và $\overset{+5}{N}$ nhận bằng nhau .



$$\Rightarrow 3x = 0,3 \Rightarrow x = 0,1 \Rightarrow V = 2,24 \text{ lít . chọn A}$$

Câu 54 : Cho 1,35 gam hỗn hợp Cu , Mg , Al tác dụng với HNO_3 dư được 896 ml (ở đktc) hỗn hợp gồm NO và NO_2 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: $n_{hh \text{ khí}} = 0,04$. $\Rightarrow a + b = 0,04$ và $30a + 46b = 42 \cdot 0,04 = 1,68$

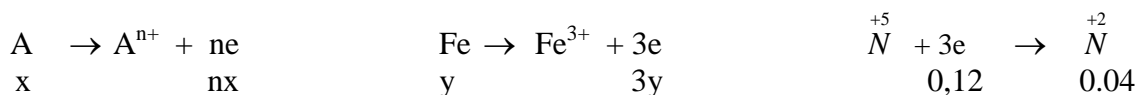
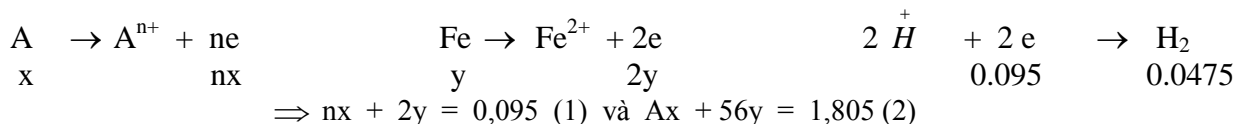
$$\Rightarrow a = 0,01 = n_{NO} ; b = 0,03 = n_{NO_2} \Rightarrow n_{nhận} = 3.n_{NO} + 1.n_{NO_2} = 3.0,01 + 0,03.1 = 0,06 \text{ mol}$$

$$\Rightarrow m_{hh \text{ muối}} = m_{hh \text{ kim loại}} + m_{NO_3^-} = m_{hh \text{ kim loại}} + 62.n_{nhận} = 1,35 + 62.0,06 = 5,07 \text{ gam. Chọn C}$$

Câu 55 : Hoà tan hoàn toàn 1,805 g hỗn hợp gồm kim loại A có hoá trị không đổi duy nhất và Fe bằng dung dịch HCl thu được 1,064 lít khí H_2 . Khi hoà tan 1,805 gam hỗn hợp trên bằng dd HNO_3 loãng dư thu được 0,896 lít khí NO duy nhất(đktc) . Các khí đo ở cùng điều kiện . Kim loại A là:

- A. Cu B. Cr C. Al D. Mn.

Giải: Hỗn hợp kim loại bị hòa tan hoàn toàn trong HCl \Rightarrow A phải tác dụng với HCl .



$$\Rightarrow nx + 3y = 0,12 \text{ (3) . Từ (1) , (2) } \Rightarrow y = 0,025 \text{ .}$$

$$\text{Từ (1) , (2) } \Rightarrow nx = 0,045 \text{ và } Ax = 0,405 \Rightarrow A = 9n$$

Chọn A = 27 (Al) , chọn C

n	1	2	3
A	9	18	27

Câu 56: Hòa tan hoàn toàn 3,6 gam hỗn hợp Al, Fe, Mg bằng dd HNO₃ thu được 0,01 mol NO; 0,01 mol N₂O và không có sp khử nào khác. Cô cạn dung dịch sau phản ứng thu được m (g) muối khan. Tính m.

- A. 10,42 B. 11,42 C. 9,84 D. 12,04

Giải: $n_{\text{nhận}} = 3.0,01 + 8.0,01 = 0,11 \rightarrow m_{\text{muối}} = m_{\text{kim loại}} + m_{\text{gốc axit}} = 3,6 + 0,11.62 = 10,42$ gam, chọn A

Câu 57: Hòa tan hoàn toàn hỗn hợp Al, Fe, Mg vào 800ml dung dịch HNO₃ (vừa đủ) thu được 0,08 mol NO; 0,06 mol N₂O và 0,01 mol N₂. Vậy nồng độ mol của dung dịch HNO₃ là

- A. 2M B. 1,5M C. 1,3M D. 1,8M

Giải: $n_{\text{nhận}} = 3.0,08 + 8.0,06 + 10.0,01 = 0,82$

$n_{\text{N}}(\text{trong sp khử}) = 0,08.1 + 0,06.2 + 0,01.2 = 0,22$

suy ra $n_{\text{HNO}_3} = n_{\text{nhận}} + n_{\text{N}}(\text{trong sp khử}) = 0,82 + 0,22 = 1,04$ suy ra $C_{\text{M}}(\text{HNO}_3) = \frac{1,04}{0,8} = 1,3M$, chọn C

Câu 58: Hòa tan hoàn toàn 2,7 gam một kim loại chưa rõ hóa trị vào dd HNO₃ dư thấy thoát ra 0,672 lít khí (đktc) không màu không mùi không cháy (sp khử duy nhất). Tìm kim loại đó

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

Giải: Khí không màu không mùi không cháy là N₂, $n_{\text{N}_2} = \frac{0,672}{22,4} = 0,03$, độ giảm số OXH là **10**

Bảo toàn e : **mol kim loại . hóa trị** (tạm đặt là n) = **độ giảm số OXH . số mol sp khử**

$$\Leftrightarrow \frac{2,7}{M} \cdot n = 10 \cdot 0,03 \rightarrow M = 9 \cdot n, \begin{cases} n=1 \rightarrow M=9 \\ n=2 \rightarrow M=18 \\ n=3 \rightarrow M=27 (\text{Al}) \end{cases}, \text{ chọn A}$$

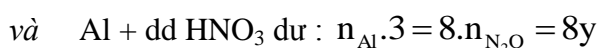
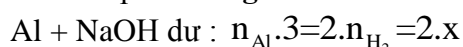
Câu 59: Chia m gam Al thành 2 phần bằng nhau :

Phần một tác dụng với lượng dư dd NaOH sinh ra x mol khí H₂

Phần hai tác dụng với lượng dư dd HNO₃ loãng sinh ra y mol khí N₂O (sp khử duy nhất). Quan hệ giữa x và y là :

- A. y = 2x B. x = y C. x = 4y D. x = 2y

Giải: số mol Al ở hai phần **bằng nhau**



Ta có được $2 \cdot x = 8 \cdot y \Leftrightarrow x = 4y$, chọn C

Câu 60: Cho 3,6 gam Mg tác dụng với dd HNO₃ dư sinh ra 2,24 lít khí X (sp khử duy nhất ở đktc). Khí X là :

- A. NO B. N₂O C. NO₂ D. N₂

Giải: gọi **X** là độ giảm số ôxi hóa của khí cần tìm

$$\text{Bảo toàn e} : \frac{3,6}{24} \cdot 2 = X \cdot \frac{2,24}{22,4} \Rightarrow X = 3 \Rightarrow \text{NO} . \text{ Chọn A}$$

Câu 61: Cho m gam Al tan hoàn toàn trong dd HNO₃, thu được 44,8 lít (đktc) hỗn hợp khí NO, N₂O, N₂ theo tỉ lệ mol 1 : 2 : 2. Giá trị m là

- A. 35,1 B. 16,8 C. 140,4 D. 2,7

Giải: $n_{\text{hh khí}} = 44,8 : 22,4 = 2$ mol, từ tỉ lệ đã cho ta đặt số mol : NO : x mol, N₂O : 2x mol, N₂ : 2x mol

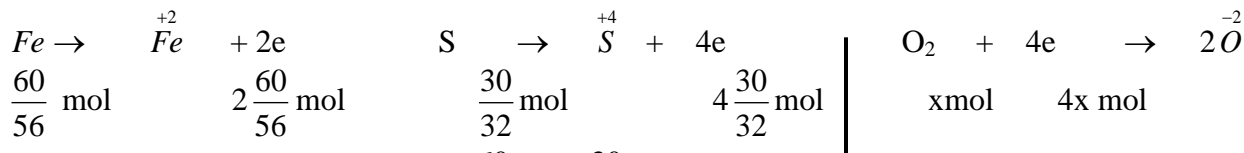
Nên ta có : $x + 2x + 2x = 2 \Rightarrow x = 0,4$ mol

$$n_{\text{nhận}} = 3n_{\text{NO}} + 8n_{\text{N}_2\text{O}} + 10n_{\text{N}_2} = 3 \cdot x + 8 \cdot 2x + 10 \cdot 2x = 39x = 39 \cdot 0,4 = 15,6 \text{ mol}$$

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

Khí C là hh H_2 và H_2S . Đốt cháy C thu được SO_2 và H_2O . H^+ nhận e tạo H_2 , sau đó H_2 nhường e tạo lại H^+ .

Do đó : Trong phản ứng có thể coi chỉ có Fe và S nhường e , còn O_2 nhận e .



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

$\Rightarrow V_{O_2} = 32,928 \text{ lít}$, chọn A

Câu 68: Thể tích dd $FeSO_4$ 0,5M cần thiết để phản ứng vừa đủ với 100ml dd chứa $KMnO_4$ 0,2M và $K_2Cr_2O_7$ 0,1M ở môi trường axit là :

A. 160 ml

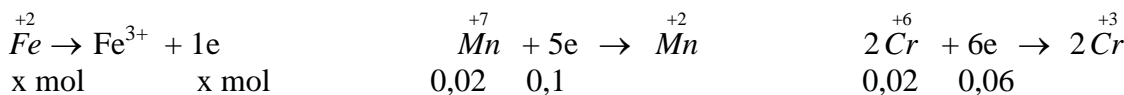
B. 320 ml

C. 80 ml

D. 640 ml

Giải : Ta có : $n_{KMnO_4} = 0,02$

$n_{K_2Cr_2O_7} = 0,01$



$\Rightarrow x = 0,1 + 0,06 = 0,16 \Rightarrow V_{FeSO_4} = 0,32 \text{ lít} = 320 \text{ ml}$, chọn B

Câu 69: Hòa tan m gam Al trong dung dịch HNO_3 loãng sau phản ứng thu được 0,896 lít hỗn hợp khí NO và N_2O (đktc) có tỉ khối so với hiđro bằng 16,75. Khối lượng muối khan thu được sau phản ứng là :

A. 12,07 gam

B. 12,78 gam

C. 10,65 gam

D. 14,91 gam.

Giải: NO : a mol và N_2O : b mol $\rightarrow \begin{cases} a + b = 0,04 \\ 30a + 44b = 16,75 \cdot 2 \cdot 0,04 \end{cases} \rightarrow \begin{cases} a = 0,03 \\ b = 0,01 \end{cases}$

Bảo toàn e : $\frac{m}{27} \cdot 3 = 3 \cdot 0,03 + 8 \cdot 0,01 \rightarrow m = 1,53 \text{ gam} \rightarrow n_{Al} = n_{Al(NO_3)_3} = \frac{17}{300} \text{ mol}$

$m_{\text{muối}} = 17 : 300 \cdot 213 = 12,07$, chọn A

Câu 70: Hòa tan hoàn toàn 14,8g hh (Fe, Cu) vào lượng dư dung dịch hỗn hợp HNO_3 và H_2SO_4 đặc, nóng. Sau phản ứng thu được 10,08 lít NO_2 và 2,24(l) SO_2 (đktc). Khối lượng của Fe trong hỗn hợp ban đầu là:

A. 5,6

B. 8,4

C. 18,0

D. 18,2

Giải: Fe : x mol , Cu : y mol $\rightarrow \begin{cases} 56x + 64y = 14,8 \\ 3x + 2y = 1 \cdot \frac{10,08}{22,4} + 2 \cdot \frac{2,24}{22,4} \end{cases} \rightarrow \begin{cases} x = 0,15 \\ y = 0,1 \end{cases}$

$m_{Fe} = 56x = 8,4 \text{ gam}$, chọn B

Câu 71: Hòa tan 5,6g Fe bằng dung dịch H_2SO_4 loãng dư thì thu được dd X . Dung dịch X phản ứng vừa đủ với Vml dd $KMnO_4$ 0,5M . Giá trị của V là :

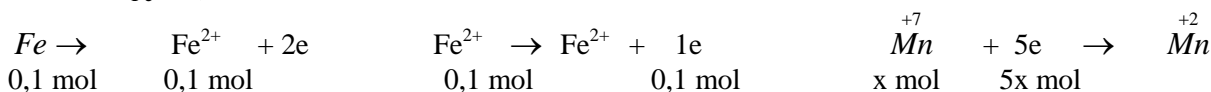
A. 20ml

B. 40ml

C. 60ml

D. 80ml

Giải: $n_{Fe} = 0,1 \text{ mol}$



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

Câu 72: Hòa tan hoàn toàn 1,2 gam kim loại M vào dung dịch HNO_3 dư thu được 0,224 lít khí N_2 ở đktc (sản phẩm khử duy nhất). M là kim loại nào dưới đây?

A. Zn

B. Al

C. Ca

D. Mg

Giải: gọi n là hóa trị kim loại

Bảo toàn electron : $\frac{1,2}{M} n = 10 \cdot \frac{0,224}{22,4} \rightarrow M = 12n \rightarrow M = 24, n = 2 \rightarrow Mg$, ta chọn D

Câu 73: Cho 9,72 gam kim loại M phản ứng hết với dung dịch HNO_3 loãng thu được 0,672 lít khí NO (đktc). Kim loại M đã dùng là :

- A. Cu B. Mg C. Fe D. Ag.

Giải: gọi n là hóa trị kim loại

$$\text{Bảo toàn electron : } \frac{9,72}{M} n = 3 \cdot \frac{0,672}{22,4} \rightarrow M = 108n \rightarrow M = 108, n = 1 \rightarrow \text{Ag}, \text{ ta chọn D}$$

Câu 74: Hòa tan hoàn toàn 16,2g một kim loại hóa trị III bằng dung dịch HNO_3 , thu được 5,6 lít (đktc) hỗn hợp X gồm NO và N_2 . Biết tỉ khối hơi của X so với khí oxi bằng 0,9. Xác định tên kim loại đem dùng?

- A. Al B. Fe C. Cu D. Na

Giải: NO : x mol , N_2 : y mol

$$\begin{cases} n_{hh} = x + y = \frac{0,56}{22,4} = 0,25 \\ m_{hh} = 30x + 28y = 0,9 \cdot 32 \cdot 0,25 \end{cases} \rightarrow \begin{cases} x = 0,1 \\ y = 0,15 \end{cases}$$

$$\text{Bảo toàn electron : } \frac{16,2}{M} 3 = 3 \cdot 0,1 + 10 \cdot 0,15 \rightarrow M = 27 \rightarrow \text{Al}, \text{ chọn A}$$

Câu 75: Hoà tan 8,1 gam kim loại M bằng dung dịch HNO_3 loãng thấy có 6,72 lít khí NO duy nhất (đktc) thoát ra. M là kim loại: A. Al B. Cu C. Fe D. Mg

Giải: gọi n là hóa trị kim loại

$$\text{Bảo toàn electron : } \frac{8,1}{M} n = 3 \cdot \frac{6,72}{22,4} \rightarrow M = 9n \rightarrow M = 27, n = 3 \rightarrow \text{Al}, \text{ ta chọn A}$$

Dạng : Tạo muối NH_4NO_3 (dấu hiệu nhận biết : tạo bảo toàn electron 2 vế không bằng nhau nên phải có thêm muối NH_4NO_3 và giải lại bài toán với x là số mol NH_4NO_3) (câu 76 và câu 77)

Câu 76 (ĐH Khối B – 2008) : 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 (ở đktc) và dung dịch X. Khối lượng muối khan thu được khi làm bay hơi dung dịch X là A. 13,32 gam. B. 6,52 gam. C. 8,88 gam. D. 13,92 gam.

Giải: $n_{\text{Mg}} = 0,09 \text{ mol}$, $n_{\text{NO}} = 0,04 \text{ mol}$

Bảo toàn e : $0,09 \cdot 2 \neq 0,04 \cdot 3$ nên có tạo muối NH_4NO_3 : x mol

Bảo toàn e khi có muối NH_4NO_3 : $0,09 \cdot 2 = 0,04 \cdot 3 + 8 \cdot x \rightarrow x = 0,0075 \text{ mol}$



0,09 0,09 mol

$$m_{\text{muối}} = m_{\text{Mg}(\text{NO}_3)_2} + m_{\text{NH}_4\text{NO}_3} = 0,09 \cdot 148 + 0,0075 \cdot 80 = 13,92 \text{ gam}, \text{ chọn D}$$

Câu 77 (ĐH Khối A – 2009): Hoà tan hoàn toàn 12,42 gam Al bằng dung dịch HNO_3 loãng (dư), thu được dung dịch X và 1,344 lít (ở đktc) hỗn hợp khí Y gồm hai khí là N_2O và N_2 . Tỉ khối của hỗn hợp khí Y so với khí H_2 là 18. Cô cạn dung dịch X, thu được m gam chất rắn khan. Giá trị của m là

- A. 38,34. B. 34,08. C. 106,38. D. 97,98.

Giải: $n_{\text{Al}} = 0,46 \text{ mol}$, N_2O : a mol , N_2 : b mol

$$\begin{cases} n_{hh} = a + b = \frac{1,344}{22,4} = 0,06 \\ m_{hh} = 44a + 28b = 2 \cdot 18 \cdot 0,06 \end{cases} \rightarrow a = b = 0,03 \text{ mol}$$

Bảo toàn e : $0,46 \cdot 3 \neq 8 \cdot 0,03 + 10 \cdot 0,03$ nên có tạo muối NH_4NO_3 : x mol

Bảo toàn e khi có muối NH_4NO_3 : $0,46 \cdot 3 = 8 \cdot 0,03 + 10 \cdot 0,03 + 8 \cdot x \rightarrow x = 0,105 \text{ mol}$



0,46 0,46 mol

$$m_{\text{muối}} = m_{\text{Al}(\text{NO}_3)_3} + m_{\text{NH}_4\text{NO}_3} = 0,46 \cdot 213 + 0,105 \cdot 80 = 106,38 \text{ gam}, \text{ chọn C}$$

Câu 78: Cho 1,35 g hỗn hợp gồm Cu , Mg , Al tác dụng hết với dung dịch HNO_3 thu được hỗn hợp khí gồm 0,01 mol NO vào 0,04 mol NO_2 . Khối lượng muối tạo ra trong dung dịch là :

A. 3,45g

B. 4,35g

C. 5,69g

D. 6,59g



$n_{\text{nhận}} = 0,03 + 0,04 = 0,07 = \text{số mol gốc NO}_3^- \text{ trong muối}$

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

Câu 79 : Cho hỗn hợp gồm 0,15 mol CuFeS₂ và 0,09 mol Cu₂FeS₂ tác dụng với dung dịch HNO₃ dư thu được dung dịch X và hỗn hợp khí Y gồm NO và NO₂. Thêm BaCl₂ dư vào dung dịch X thu được m gam kết tủa. Mặt khác, nếu thêm Ba(OH)₂ dư vào dung dịch X, lấy kết tủa nung trong không khí đến khối lượng không đổi thu được a gam chất rắn. Giá trị của m và a là:

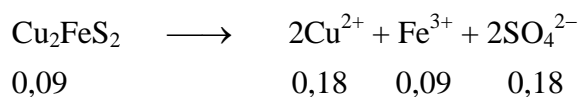
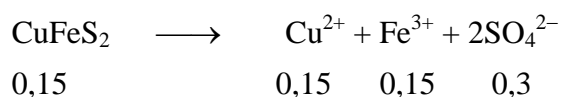
A. 111,84g và 157,44g

B. 111,84g và 167,44g

C. 112,84g và 157,44g

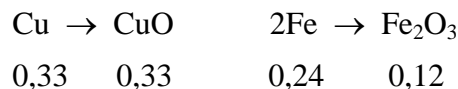
D. 112,84g và 167,44g

Giải: Ta có bán phản ứng:



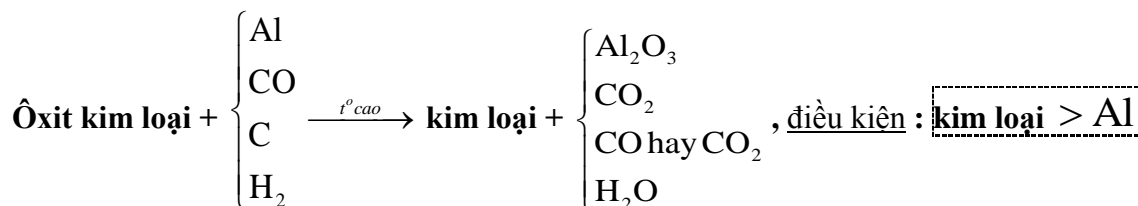
$$\begin{array}{ccc} 0,48 & 0,48 & \Rightarrow m = 0,48 \times 233 = 111,84 \text{ gam.} \end{array}$$

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



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

Dạng 7: Phản ứng Nhiệt Luyện



Quy đổi $\boxed{\text{Ôxit} = \text{kim loại} + \text{O}} \Rightarrow \text{Công thức } n_{\text{O}}(\text{trong Oxit}) = n_{\text{CO}} = n_{\text{CO}_2} = n_{\text{H}_2\text{O}} = n_{\text{H}_2} = n_{(\text{H}_2, \text{CO})}$

Câu 80 (ĐH Khối A – 2009): Cho luồng khí CO (dư) đi qua 9,1 gam hỗn hợp gồm CuO và Al₂O₃ nung nóng đến khi phản ứng hoàn toàn, thu được 8,3 gam chất rắn. Khối lượng CuO có trong hỗn hợp ban đầu là

A. 0,8 gam. B. 8,3 gam. C. 2,0 gam. D. 4,0 gam.

Giải: $m_{\text{O}} = 9,1 - 8,3 = 0,8 \text{ (g)}$ $n_{\text{O}} = n_{\text{CuO}} = 0,05 \text{ (mol)}$

$m_{\text{CuO}} = 0,05 \cdot 80 = 4 \text{ (g)}$, Chọn D

Câu 81 : Dãy các ô xit bị CO khử ở nhiệt độ cao là :

A. CuO, FeO, ZnO, MgO

B. CuO, Fe₃O₄, Fe₂O₃, Al₂O₃

C. Na₂O, CaO, MgO, Al₂O₃

D. ZnO, PbO, CuO, Fe₂O₃

Giải: **ôxit kim loại** tham gia pứ nhiệt luyện phải **đứng sau Al** nên ta loại các ôxit của kim loại Na, Ca, Al, Mg.

Chọn D

Câu 82 : Khử hoàn toàn 6,64 gam hỗn hợp gồm Fe, FeO, Fe₂O₃, Fe₃O₄ cần dùng vừa đủ 2,24 lít CO (đktc). Khối lượng Fe thu được là bao nhiêu ?

- A. 5,4 gam B. 5,04 gam C. 2,24 gam D. 3,84 gam

Giải: **ôxit kim loại** = Fe + O , $n_O(\text{trong oxit}) = n_{CO} = \frac{2,24}{22,4} = 0,1 \Rightarrow m_O = 0,1.16 = 1,6(\text{gam})$

Suy ra $m_{Fe} = m_{\text{ôxit}} - m_O = 6,64 - 1,6 = 5,04 \text{ gam}$. Ta chọn B

Câu 83 : Khử hoàn toàn 6,4 gam hỗn hợp gồm CuO và Fe₂O₃ bằng khí H₂ thấy tạo ra 1,8 gam H₂O. Khối lượng hỗn hợp kim loại thu được sau phản ứng là :

- A. 4,5 gam B. 4,8 gam C. 4,9 gam D. 5,2 gam

Giải: **ôxit kim loại** = hỗn hợp kim loại + O

$n_O = n_{H_2O} = \frac{1,8}{18} = 0,1 \Rightarrow m_O = 0,1.16 = 1,6(\text{gam}) \Rightarrow m_{\text{kim loại}} = 6,4 - 1,6 = 4,8 \text{ g}$. Ta chọn B

Câu 84 : Cho V lít hỗn hợp khí (đktc) gồm CO và H₂ phản ứng với một lượng dư hỗn hợp rắn gồm CuO và Fe₃O₄ nung nóng. Sau khi phản ứng xảy ra hoàn toàn thấy khối lượng hỗn hợp rắn giảm 0,32 gam. Tính V.

- A. 0,448 B. 0,112 C. 0,224 D. 0,560

Giải: Khối lượng hỗn hợp rắn giảm 0,32 gam = khối lượng ôxi trong ô xit đã tham gia phản ứng

$n_O = \frac{0,32}{16} = 0,02 = n_{(H_2, CO)} \Rightarrow V_{(H_2, CO)} = V = 0,02.22,4 = 0,448$. Ta chọn A

Câu 85 : Khử hoàn toàn a gam một ôxit sắt bằng CO ở nhiệt độ cao người ta thu được 14,56 gam Fe và 8,736 lít CO₂ (đktc). Vậy công thức ôxit sắt là :

- A. FeO B. Fe₃O₄ C. Fe₂O₃ D. Fe₂O₃ hoặc Fe₃O₄

Giải: $n_{Fe} = \frac{14,56}{56} = 0,26$, $n_O(\text{oxit}) = n_{CO_2} = \frac{8,736}{22,4} = 0,39$, $\frac{n_{Fe}}{n_O} = \frac{0,26}{0,39} = \frac{2}{3}$. Ta chọn C

Câu 86 (ĐH Khối A – 2010) : Cho m gam hỗn hợp bột X gồm ba kim loại Zn, Cr, Sn có số mol bằng nhau tác dụng hết với lượng dư dung dịch HCl loãng, nóng thu được dung dịch Y và khí H₂. Cô cạn dung dịch Y thu được 8,98 gam muối khan. Nếu cho m gam hỗn hợp X tác dụng hoàn toàn với O₂ (dư) để tạo hỗn hợp 3 oxit thì thể tích khí O₂ (đktc) phản ứng là

- A. 2,016 lít. B. 0,672 lít. C. 1,344 lít. D. 1,008 lít.

Giải : 3 kim loại trên khi phản ứng với HCl loãng nóng đều bị oxi hóa thành số oxi hóa +2. Còn khi tác dụng O₂, Zn tạo +2, Cr tạo +3, Sn tạo +4.

- Gọi số mol mỗi kim loại là a (mol) thì: $m_{MCl_2} = 3a.(\frac{65 + 52 + 119}{3} + 71) = 8,98 \Rightarrow a = 0,02$.

- Bảo toàn (e) cho quá trình tác dụng O₂: $n_{O_2} = \frac{2.0,02 + 3.0,02 + 4.0,02}{4} = 0,045(\text{mol}) \leftrightarrow 1,008(\text{lít})$

Chọn D

Câu 87 (CĐ – 2009) : Khử hoàn toàn một ôxit sắt X ở nhiệt độ cao cần vừa đủ V lít CO (ở đktc), sau phản ứng thu được 0,84 gam Fe và 0,02 mol khí CO₂. Công thức X và giá trị V lần lượt là :

- A. FeO và 0,224 B. Fe₂O₃ và 0,448
C. Fe₃O₄ và 0,448 D. Fe₃O₄ và 0,224

Giải: $n_O(\text{trong ôxit}) = n_{CO} = n_{CO_2} = 0,02 \text{ mol}$; $n_{Fe} = 0,015 \text{ mol}$

$\frac{n_{Fe}}{n_O} = \frac{0,015}{0,02} = \frac{3}{4} \rightarrow Fe_3O_4$, $V = 0,02.22,4 = 0,448 \text{ lít}$, chọn C

Câu 88 (CĐ – 2011): Đốt cháy hoàn toàn 17,4 gam hỗn hợp Mg và Al trong khí oxi (dư) thu được 30,2 gam hỗn hợp oxit. Thể tích khí oxi (đktc) đã tham gia phản ứng là:

- A. 17,92 lít B. 4,48 lít C. 11,20 lít D. 8,96 lít

Giải: $n_{O_2} = \frac{1}{2} n_O = \frac{m_{\text{oxit}} - m_{kl}}{16} = \frac{30,2 - 17,4}{16} = 0,8 \text{ mol} \rightarrow V_{O_2} = 0,8.22,4 = 17,92 \text{ lít}$, chọn A

Câu 89 : Thổi luồng khí CO dư đi qua ống đựng hỗn hợp hai ôxit Fe₃O₄ và CuO nung nóng đến khi phản ứng xảy ra hoàn toàn thu được 2,32 gam hỗn hợp kim loại. Khí thoát ra được đưa vào bình đựng dung dịch Ca(OH)₂ dư thấy có 5 gam kết tủa trắng. Khối lượng hỗn hợp hai ôxit kim loại ban đầu là :

- A. 3,12 gam B. 3,21 gam C. 4 gam D. 4,2 gam

Giải: Do Ca(OH)₂ dư nên ta luôn có : $n_{CO_2} = n_{CaCO_3} = n_O = n_{CO} = 0,05 \text{ mol}$

$m_{\text{ôxit}} = m_{\text{kim loại}} + m_O = 2,32 + 16.0,05 = 3,12 \text{ gam}$, chọn A

Câu 90 (sử dụng quy đổi ôxit = kim loại + O): Cho 2,13 gam hỗn hợp X gồm ba kim loại Mg, Cu và Al ở dạng bột tác dụng hoàn toàn với oxi thu được hỗn hợp Y gồm các oxit có khối lượng 3,33 gam. Thể tích dung dịch HCl 2M vừa đủ để phản ứng hết với Y là

- A. 50 ml. B. 57 ml. C. 75 ml. D. 90 ml.

Giải: $n_O = \frac{m_{\text{oxit}} - m_{\text{kim loại}}}{16} = \frac{3,33 - 2,13}{16} = 0,075 \text{ mol}$, $n_{H^+} = n_{HCl} = 2.n_O = 0,15 \text{ mol}$

$\rightarrow V_{HCl} = \frac{0,15}{2} = 0,075 \text{ lit} = 75 \text{ ml}$, chọn C

Câu 91 (sử dụng quy đổi ôxit = kim loại + O): Đốt cháy hoàn toàn 26,8 g hỗn hợp 3 kim loại Fe, Al, Cu thu được 41,4 g hỗn hợp 3 oxit. Thể tích dung dịch H₂SO₄ 1M cần dùng để hòa tan vừa đủ hỗn hợp oxit trên là

- A. 1,8250 lít. B. 0,9125 lít. C. 3,6500 lít. D. 2,7375 lít

Giải: $n_O = \frac{m_{\text{oxit}} - m_{\text{kim loại}}}{16} = \frac{41,4 - 26,8}{16} = 0,9125 \text{ mol} = n_{H_2SO_4} \rightarrow V_{H_2SO_4} = \frac{0,9125}{1} = 0,9125 \text{ lít}$

Ta chọn B

Câu 92 : Cho 31,9 gam hỗn hợp Al₂O₃, ZnO, FeO, CaO tác dụng hết với CO dư nung nóng thu được 28,7 gam hỗn hợp Y. Cho Y tác dụng với dung dịch HCl dư thu được V lít H₂ (đktc). Thể tích H₂ là:

- A. 5,6 lít B. 6,72 lít C. 4,48 lít D. 11,2 lít

Giải: Khối lượng nguyên tử ôxi = độ giảm khối lượng chất rắn

$m_O = 31,9 - 28,7 = 3,2 \text{ gam}$ $n_O = n_{H_2} = n_{CO} = 0,2 \text{ mol} \rightarrow V = 0,2.22,4 = 4,48 \text{ lit}$, chọn C

Câu 93 : Cho V lít (đktc) khí H₂ đi qua bột CuO đun nóng được 32 gam Cu. Nếu cho V lít H₂ đi qua bột FeO đun nóng thì lượng Fe thu được là :

- A. 24 gam B. 26 gam C. 28 gam D. 30 gam

Giải: $n_{H_2} = n_{Cu} = n_{Fe} = \frac{32}{64} = 0,5 \text{ mol} \rightarrow m_{Fe} = 56.0,5 = 28 \text{ gam}$, chọn C

Câu 94 : Cho 34,8 gam hỗn hợp gồm ôxit và muối cacbonat của kim loại kiềm R. Hòa tan hết hỗn hợp trên bằng một lượng vừa đủ dung dịch chứa 0,6 mol HCl. Tên kim loại R là :

- A. Na B. K C. Li D. Cs

Giải: $R_2O + 2HCl \rightarrow 2RCl + H_2O$; $R_2CO_3 + 2HCl \rightarrow 2RCl + H_2O + CO_2 \uparrow$

Qua hai phương trình ta thấy số mol HCl = 2 lần tổng số mol hỗn hợp nên thay hỗn hợp bằng 1 chất có số mol là 0,3 $\rightarrow \bar{M} = \frac{34,8}{0,3} = 116 \rightarrow 2R + 16 < \bar{M} < 2R + 60 \rightarrow 28 < R < 50 \rightarrow$ là K (39), chọn B

Dạng 8: Hòa tan hoàn toàn (K, Na, Ca, Ba) + H₂O \rightarrow dd kiềm (chứa ion OH⁻) + H₂ ↑

Ta có pt ion sau :

$$H_2O \xrightarrow{+e} OH^- + \frac{1}{2} H_2 \uparrow \Rightarrow \begin{cases} n_{OH^-} = 2.n_{H_2} \\ m_{\text{tan}} = m_{\text{kim loại}} + m_{OH^-} \end{cases}$$

Dung dịch sau phản ứng **trung hòa** bởi axit thì $n_{H^+} = n_{OH^-}$

Câu 95 (ĐH khối B – 2007): Cho một mẫu hợp kim Na-Ba tác dụng với nước (dư) thu được dung dịch X và 3,36 lít H₂ ở đktc. Thể tích dung dịch H₂SO₄ 2M cần dùng để trung hòa dd X là

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

Giải: $H_2O \xrightarrow{+e} OH^- + \frac{1}{2} H_2 \uparrow \Rightarrow n_{OH^-} = 2.n_{H_2} = 2. \frac{3,36}{22,4} = 0,3$

Gọi thể tích dung dịch H_2SO_4 2M là $V \Rightarrow n_{H^+} = 2.n_{H_2SO_4} = 2.2.V = 4V$

Dung dịch sau phản ứng **trung hòa** bởi axit thì

$$n_{H^+} = n_{OH^-} \Leftrightarrow 4V = 0,3 \Rightarrow V = 0,075 \text{ lít} = 75 \text{ ml}, \text{ chọn C}$$

Câu 96 : Cho a (g) hh Na, K, Ca tác dụng với nước (dư) thu được dung dịch X và 0,224 lít H_2 ở đktc. Thể tích dung dịch H_2SO_4 0,1M cần dùng để trung hòa dd X là

- A. 0,15 lít B. 0,1 lít C. 0,12 lít D. 0,20 lít

Giải: gọi V là thể tích cần tìm

$$n_{H^+} = n_{OH^-} = 2.n_{H_2} \Leftrightarrow V.2.2 = 2. \frac{3,36}{22,4} \rightarrow V = 0,1 \text{ lít}, \text{ chọn B}$$

Câu 97 : Hòa tan hết mẫu hợp kim K-Ba vào nước thu được dung dịch X và 0,224 lít H_2 ở đktc. Để trung hòa hoàn toàn 1/10 dung dịch X ở trên cần bao nhiêu lít dd HCl pH = 2 ?

- A. 0,2 B. 0,19 C. 0,18 D. 0,16

Giải: gọi V là thể tích cần tìm $n_{OH^-} = 2.n_{H_2} = 2. \frac{0,224}{22,4} = 0,02 \text{ mol}, [H^+] = 10^{-2} M$

1/10 dung dịch X $\rightarrow n_{OH^-} = 0,002 \text{ mol} \rightarrow n_{H^+} = n_{OH^-} \rightarrow 10^{-2}.V = 0,002 \rightarrow V = 0,2 \text{ lít}, \text{ chọn A}$

Câu 98 : Cho hh Na, K, Ca vào nước thu được dung dịch A và V (lít) khí H_2 ở đktc. Trung hòa 1/3 dung dịch A cần 200ml dung dịch hỗn hợp HNO_3 0,1M và H_2SO_4 0,5M. Tìm V.

- A. 7,25 B. 7,392 C. 7,27 D. 7,28

Giải: dung dịch X : $n_{OH^-} = 2.n_{H_2} = 2. \frac{V}{22,4} = \frac{V}{11,2}$

1 / 3 dung dịch X : $n_{OH^-} = \frac{V}{33,6} = n_{H^+} = 0,1.1.0,2 + 0,5.0,2 \rightarrow V = 7,392$, chọn B

Câu 99 : Hòa tan một mẫu hợp kim Ba – Na vào nước để được dung dịch X và 7,392 lít khí ($27,3^0C$, 1 atm). Thể tích dung dịch HCl 0,2 M cần dùng để trung hòa hết dung dịch X là :

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

Giải: $n_{H_2} = \frac{PV}{RT} = \frac{1.1,792}{0,082.(273 + 27,3)} = 0,3 \text{ mol}$,

$n_{H^+} = n_{HCl} = n_{OH^-} = 2.n_{H_2} = 0,6 \text{ mol} \rightarrow V_{HCl} = 0,6 : 0,2 = 3 \text{ lít}$ Ta chọn C

Câu 100 : Hòa tan hoàn toàn một lượng gồm 2 kim loại kiềm vào nước thu được 200ml dung dịch A và 1,12 lít H_2 (đktc). Tính pH của dung dịch A.

- A. 12 B. 11,2 C. 13,1 D. 13,7

Giải: dung dịch A : $n_{OH^-} = 2.n_{H_2} = 0,1 \text{ mol}; [OH^-] = \frac{0,1}{0,2} = 0,5 M \rightarrow [H^+] = \frac{10^{-14}}{0,5} = 2.10^{-14}$

Nên $pH = -\log[H^+] = 13,7$, chọn D

Câu 101 : Cho m gam hỗn hợp X gồm Na – Ba tác dụng với nước thu được dung dịch Y và 3,36 lít H_2 (đktc). Thể tích dung dịch axit HNO_3 2M cần dùng để trung hòa $\frac{1}{2}$ lượng dung dịch Y là

- A. 0,15 lít B. 0,3 lít C. 0,075 lít D. 0,1 lít

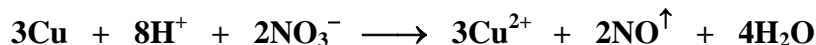
Giải: $n_{OH^-} = 2.n_{H_2} = 2. \frac{3,36}{22,4} = 0,3 \text{ mol}$

$\frac{1}{2}$ dung dịch Y $n_{OH^-} = \frac{0,3}{2} = 0,15 \text{ mol}$ $n_{H^+} = n_{HNO_3} = n_{OH^-} \rightarrow V.1.2 = 0,15 \rightarrow V = 0,075 \text{ l} = 75 \text{ ml}$,

chọn C

Dạng 9: Cho Cu vào dung dịch hỗn hợp chứa các ion $(H^+, NO_3^-) \rightarrow NO \uparrow$

hoặc ví dụ như phản ứng của Cu kim loại với hỗn hợp dung dịch $NaNO_3$ và dung dịch H_2SO_4 là



Dung dịch Cu phản ứng có thể chứa nhiều axit nhưng nếu có ion Fe^{3+} thì cần chú ý tới phản ứng giữa Cu và

Fe^{3+} Cần tính $\begin{cases} n_{\text{Cu}} \\ n_{\text{H}^+} \\ n_{\text{NO}_3^-} \end{cases}$ sau đó lập tỉ số $\frac{n_{\text{Cu}}}{3}, \frac{n_{\text{H}^+}}{8}, \frac{n_{\text{NO}_3^-}}{2}$ và sau đó ta để số mol của chất hay ion có tỉ số nhỏ nhất vào và tính $V_{(\text{NO})}$

Câu 102 (CĐ – 2011): Để nhận ra ion NO_3^- trong dung dịch $\text{Ba}(\text{NO}_3)_2$, người ta đun nóng nhẹ dung dịch đó với:

- A. dung dịch H_2SO_4 loãng
 B. kim loại Cu và dung dịch Na_2SO_4
 C. kim loại Cu và dung dịch H_2SO_4 loãng
 D. kim loại Cu
- Giải: Chọn C (xem trong phương pháp)

Câu 103 (ĐH Khối B – 2007): Khi cho Cu tác dụng với dung dịch chứa H_2SO_4 loãng và NaNO_3 . Vai trò của NaNO_3 trong phản ứng là?

- A. Chất xúc tác
 B. Chất oxi hóa
 C. Môi trường
 D. Chất khử
- Giải: Vai trò của NaNO_3 trong phản ứng là chất ôxi hóa, chọn B

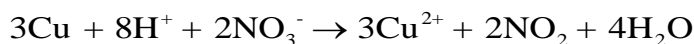
Câu 104 : Xem phản ứng: $a\text{Cu} + b\text{NO}_3^- + c\text{H}^+ \longrightarrow d\text{Cu}^{2+} + e\text{NO}^\uparrow + f\text{H}_2\text{O}$

Tổng số các hệ số ($a + b + c + d + e + f$) nguyên, nhỏ nhất, để phản ứng trên cân bằng, là:

- A. 18
 B. 20
 C. 22
 D. 24
- Giải: $3\text{Cu} + 8\text{H}^+ + 2\text{NO}_3^- \longrightarrow 3\text{Cu}^{2+} + 2\text{NO}^\uparrow + 4\text{H}_2\text{O}$, tổng hệ số = 22 chọn C

Câu 105 (ĐH Khối A – 2008): Cho 3,2 gam bột đồng tác dụng với 100ml dung dịch hỗn hợp gồm HNO_3 0,8M và H_2SO_4 0,2 M. Sau khi phản ứng xảy ra hoàn toàn thu được V lít NO duy nhất (đktc). Giá trị V là

- A. 0,448ml
 B. 1,792
 C. 0,672
 D. 0,746
- Giải: $n_{\text{Cu}} = \frac{3,2}{64} = 0,05$; $n_{\text{HNO}_3} = 0,8.0,1 = 0,08$; $n_{\text{H}_2\text{SO}_4} = 0,2.0,1 = 0,02 \Rightarrow \begin{cases} n_{\text{H}^+} = 0,12 \\ n_{\text{NO}_3^-} = 0,08 \end{cases}$



$$\frac{0,12}{3} \quad \frac{0,12}{8} \quad \frac{0,08}{2} \rightarrow 0,03$$

$$\text{Vậy } V_{(\text{NO})} = V = 0,03.22,4 = 0,672. \text{ Chọn C}$$

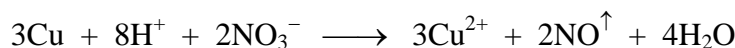
$$\frac{0,05}{3} \quad \frac{0,12}{8} \quad \frac{0,08}{2} \Rightarrow \text{tính theo } \text{H}^+$$

Câu 106 (ĐH Khối B – 2007): Thực hiện hai thí nghiệm :

Thí nghiệm 1 : Cho 3,84 gam Cu phản ứng với 80ml dung dịch HNO_3 1M thoát ra V_1 lít khí NO duy nhất

Thí nghiệm 2 : Cho 3,84 gam Cu phản ứng với 80ml dung dịch chứa HNO_3 1M và H_2SO_4 0,5M thấy thoát ra V_2 lít khí NO duy nhất (đktc). Mối quan hệ giữa V_1 và V_2 là :

- A. $V_1 = V_2$
 B. $V_2 = 2V_1$
 C. $V_2 = 2,5V_1$
 D. $V_2 = 1,5V_1$
- Giải: **TN1:** $\begin{cases} n_{\text{Cu}} = \frac{3,84}{64} = 0,06 \text{ mol} \\ n_{\text{HNO}_3} = 0,08 \text{ mol} \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} n_{\text{H}^+} = 0,08 \text{ mol} \\ n_{\text{NO}_3^-} = 0,08 \text{ mol} \end{cases}$

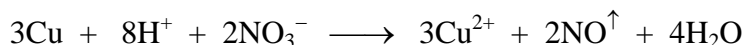


Ban đầu : 0,06 0,08 0,08 mol \rightarrow H^+ phản ứng hết

Phản ứng: 0,03 \leftarrow 0,08 \rightarrow 0,02 \rightarrow 0,02 mol

$\Rightarrow V_1$ tương ứng với 0,02 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 Tổng: $n_{\text{H}^+} = 0,16 \text{ mol}$; $n_{\text{NO}_3^-} = 0,08 \text{ mol}$.



Ban đầu: 0,06 0,16 0,08 mol \rightarrow Cu và H^+ phản ứng hết

Phản ứng: 0,06 \rightarrow 0,16 \rightarrow 0,04 \rightarrow 0,04 mol

$\Rightarrow V_2$ tương ứng với 0,04 mol NO. Như vậy $V_2 = 2V_1$. Chọn B

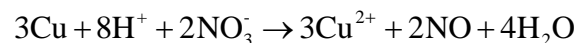
Câu 107 (ĐH Khối B – 2010): Cho 0,3 mol bột Cu và 0,6 mol $\text{Fe}(\text{NO}_3)_2$ vào dung dịch chứa 0,9 mol H_2SO_4 (loãng). Sau khi các phản ứng xảy ra hoàn toàn, thu được V lít khí NO (sản phẩm khử duy nhất, ở đktc). Giá trị của V là

A. 6,72

B. 8,96

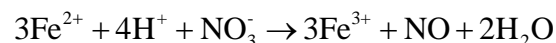
C. 4,48

D. 10,08



0,3 0,8 0,2 0,2 mol

$V_{\text{NO}} = (0,2 + 0,2) \cdot 22,4 = 8,96$ lít, chọn B



0,6 0,8 0,2 0,2 mol

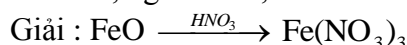
Câu 108 : Hòa tan hết 3,6 gam FeO bằng HNO_3 loãng, vừa đủ. Thêm H_2SO_4 loãng dư vào dung dịch sau phản ứng thu được một dung dịch có thể hòa tan tối đa m gam bột Cu và tạo ra V lít NO (đktc). Giá trị m và V lần lượt là :

A. 16 gam và 3,36 lít

B. 14,4 gam và 3,36 lít

C. 1,6 gam và 3,36 lít

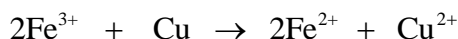
D. 16 gam và 4,48 lít



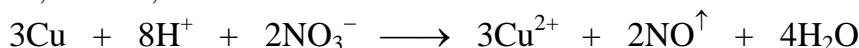
0,05

0,05 mol

Thêm H_2SO_4 loãng dư. Dung dịch chứa các tác nhân của phản ứng Cu là Fe^{3+} , H^+ , NO_3^-



0,05 0,025 mol



0,225 \leftarrow 0,15 \rightarrow 0,015 mol

$m_{\text{Cu}} = 0,25 \cdot 56 = 16$ gam, $V = 0,15 \cdot 22,4 = 3,36$, chọn A

Câu 109 (CĐ – 2010): Cho a gam Fe vào 100 ml dung dịch hỗn hợp gồm HNO_3 0,8M và $\text{Cu}(\text{NO}_3)_2$ 1M. Sau khi phản ứng xong được khí NO là sản phẩm khử duy nhất của N^{+5} và 0,92a gam hỗn hợp kim loại. Giá trị a là :

A. 11,0

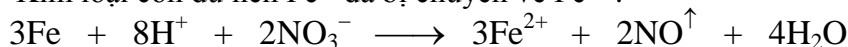
B. 11,2

C. 8,4

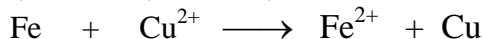
D. 5,6

Giải : $\begin{cases} n_{\text{Cu}^{2+}} = 0,1 \text{ mol} \\ n_{\text{H}^+} = 0,08 \text{ mol} \\ n_{\text{NO}_3^-} = 0,28 \text{ mol} \end{cases}$

Kim loại còn dư nên Fe^+ đã bị chuyển về Fe^{2+} :



0,03 0,08 0,02

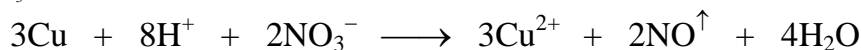


0,1 0,1 0,1

Nên : $a - 56 \cdot (0,03 + 0,1) + 64 \cdot 0,1 = 0,92a \rightarrow a = 11$, chọn A

Câu 110 : Hòa tan 1,28 gam Cu vào 50ml dung dịch hỗn hợp H_2SO_4 0,1M và NaNO_3 0,5M thu được a mol khí NO duy nhất. Tính a ? A. 0,0025 B. 0,0133 C. 0,025 D. 0,032

Giải : $\begin{cases} n_{\text{Cu}} = 0,02 \text{ mol} \\ n_{\text{H}^+} = 0,01 \text{ mol} \\ n_{\text{NO}_3^-} = 0,025 \text{ mol} \end{cases}$



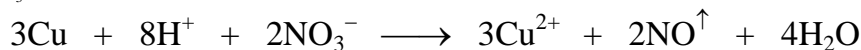
Ban đầu : 0,02 0,01 0,025 mol

Phản ứng 0,01 \longrightarrow 0,0025 mol , chọn A

Câu 111 : Cho 0,09 mol Cu vào 400ml dung dịch chứa HNO_3 0,3M và H_2SO_4 0,1M. Đến khi phản ứng kết thúc, thể tích khí NO duy nhất thoát ra (đktc) là

A. 0,672 lít B. 0,896 lít C. 1,344 lít D. 1,12 lít

$$\text{Giải : } \begin{cases} n_{\text{Cu}} = 0,09 \text{ mol} \\ n_{\text{H}^+} = 0,2 \text{ mol} \\ n_{\text{NO}_3^-} = 0,12 \text{ mol} \end{cases}$$



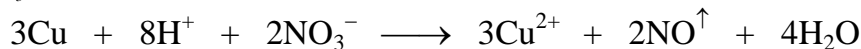
Ban đầu : 0,09 0,2 0,12 mol

Phản ứng 0,2 \longrightarrow 0,05 mol

$V = 0,05.22,4 = 1,12 \text{ lít}$, chọn D

Câu 112 : Hòa tan 12,8 gam Cu vào 200ml dung dịch hỗn hợp H_2SO_4 1M và KNO_3 0,5M. Thể tích khí NO duy nhất ở đktc là : A. 2,24 lít B. 2,99 lít C. 4,48 lít D. 11,2 lít

$$\text{Giải : } \begin{cases} n_{\text{Cu}} = 0,2 \text{ mol} \\ n_{\text{H}^+} = 0,4 \text{ mol} \\ n_{\text{NO}_3^-} = 0,1 \text{ mol} \end{cases}$$



Ban đầu : 0,2 0,4 0,1 mol

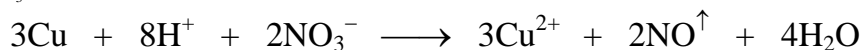
Phản ứng 0,4 \longrightarrow 0,1 mol

$V = 0,1.22,4 = 2,24 \text{ lít}$, chọn A

Câu 113 : Cho 1,92 gam Cu vào 100 ml dung dịch chứa đồng thời KNO_3 0,16M và H_2SO_4 0,4M thấy sinh ra một chất khí có tỉ khối hơi so với H_2 là 15. Thể tích khí ở đktc là :

A. 0,672 lít B. 1,446 lít C. 0,3584 lít D. 0,4568 lít

$$\text{Giải : } \begin{cases} n_{\text{Cu}} = 0,03 \text{ mol} \\ n_{\text{H}^+} = 0,08 \text{ mol} \text{ và Khí có } M = 15.2 = 30 \text{ là NO} \\ n_{\text{NO}_3^-} = 0,016 \text{ mol} \end{cases}$$



Ban đầu : 0,03 0,08 0,016 mol

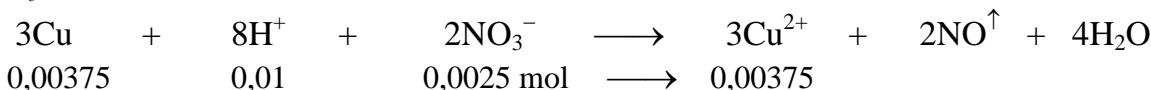
Phản ứng 0,016 \longrightarrow 0,016 mol

$V = 0,016.22,4 = 0,3584 \text{ lít}$, chọn C

Câu 114 : Cho 1,12 gam Cu vào 50 ml dung dịch chứa đồng thời KNO_3 0,16M và H_2SO_4 0,1M thấy có khí NO (sản phẩm khử duy nhất của sự khử N^{+5}) bay ra. Để kết tủa toàn bộ Cu^{2+} trong dung dịch sau phản ứng cần tối thiểu bao nhiêu lít dung dịch NaOH 0,5M.

A. 0,07 lít B. 0,015 lít C. 0,064 lít D. 0,048 lít

$$\text{Giải : } \begin{cases} n_{\text{Cu}} = 0,0175 \text{ mol} \\ n_{\text{H}^+} = 0,01 \text{ mol} \\ n_{\text{NO}_3^-} = 0,008 \text{ mol} \end{cases}$$



$n_{\text{OH}^-} = 2n_{\text{Cu}^{2+}} = 0,0075 \text{ mol}$ nên $V = 0,0075 : 0,5 = 0,015 \text{ lít}$, Chọn B

Dạng 10: Cho dd chức ion H^+ vào dung dịch chứa CO_3^{2-} , HCO_3^-

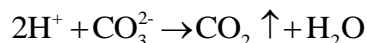
Yêu cầu : tính số mol của các ion sau H^+ , CO_3^{2-} , HCO_3^- (nếu có thêm HCO_3^- từ giả thuyết)

+ Đầu tiên sẽ có phản ứng $H^+ + CO_3^{2-} \rightarrow HCO_3^-$

+ Sau đó nếu H^+ còn dư mới xảy ra tiếp phản ứng sau : $H^+ + HCO_3^- \rightarrow CO_2 \uparrow + H_2O$

- Vậy : nếu **có khí** thoát ra thì CO_3^{2-} hết và nếu **không có khí** thoát ra thì H^+ hết

- Nếu bài toán hỏi ngược lại : cho CO_3^{2-} vào dung dịch chứa H^+ thì chỉ có 1 phản ứng duy nhất



Câu 115 (ĐH Khối A – 2009): Dung dịch X chứa hỗn hợp gồm Na_2CO_3 1,5M và $KHCO_3$ 1M. Nhỏ từ từ từng giọt cho đến hết 200 ml dung dịch HCl 1M vào 100 ml dung dịch X, sinh ra V lít khí (ở đktc). Giá trị của V là

A. 4,48.

B. 1,12.

C. 2,24.

D. 3,36.

Giải: $n(Na_2CO_3) = 0,1.1,5 = 0,15 \text{ mol} = n(CO_3^{2-})$

$n(KHCO_3) = 0,1.1 = 0,1 \text{ mol} = n(HCO_3^-)$

$n(HCl) = 0,2.1 = 0,2 \text{ mol} = n(H^+)$

+ Đầu tiên sẽ có phản ứng $H^+ + CO_3^{2-} \rightarrow HCO_3^-$
 $0,15 \leftarrow 0,15 \rightarrow 0,15$

vậy tổng số mol HCO_3^- là $0,15 + 0,1 = 0,25 \text{ mol}$

+ Sau đó do H^+ còn dư ($0,02 - 0,15 = 0,05 \text{ mol}$) nên xảy ra tiếp phản ứng sau :

$H^+ + HCO_3^- \rightarrow CO_2 \uparrow + H_2O$ vậy $V_{CO_2} = 0,05.22,4 = 1,12 \text{ l} \rightarrow$ chọn B
 $0,05 \rightarrow 0,05 \rightarrow 0,05$

Câu 116 (ĐH Khối A – 2007): Cho từ từ dung dịch chứa a mol HCl vào dung dịch chứa b mol Na_2CO_3 đồng thời khuấy đều, thu được V lít khí (đktc) và dung dịch X. Khi cho dư nước vôi trong vào dung dịch X thấy có xuất hiện kết tủa. Biểu thức liên hệ giữa V, a và b là :

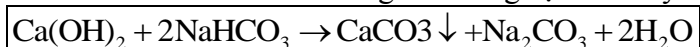
A. $V = 22,4(a + b)$

B. $V = 11,2(a - b)$

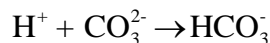
C. $V = 11,2(a + b)$

D. $V = 22,4(a - b)$

Giải: Khi cho dư nước vôi trong vào dung dịch X thấy có xuất hiện **kết tủa** chứng tỏ có muối $NaHCO_3$:



Vậy bài toán có nghĩa là cho a mol H^+ vào b mol CO_3^{2-} cho khí CO_2 và muối $NaHCO_3$



$b \leftarrow b$

tính theo số mol CO_3^{2-} do H^+ phải còn dư mới tạo phản ứng thứ hai được

$H^+ + HCO_3^- \rightarrow CO_2 \uparrow + H_2O \rightarrow V(CO_2) = (a-b).22,4$, ta chọn D
 $(a-b) \rightarrow (a-b) \rightarrow (a-b)$

Câu 117 (ĐH Khối A – 2010) : Nhỏ từ từ từng giọt đến hết 30 ml dung dịch HCl 1M vào 100ml dung dịch chứa Na_2CO_3 0,2 M và $NaHCO_3$ 0,2M. Sau phản ứng thu được số mol CO_2 là :

A. 0,01

B. 0,015

C. 0,020

D. 0,030

Giải: $n_{CO_3^{2-}} = 0,02 \text{ mol}$, $n_{HCO_3^-} = 0,02 \text{ mol}$, $n_{H^+} = 0,03 \text{ mol}$

+ Đầu tiên sẽ có phản ứng $H^+ + CO_3^{2-} \rightarrow HCO_3^-$
 $0,02 \leftarrow 0,02 \rightarrow 0,02 \text{ mol}$

vậy tổng số mol HCO_3^- là $0,02 + 0,02 = 0,04 \text{ mol}$

$$\text{H}^+ du + \text{HCO}_3^- \rightarrow \text{CO}_2 \uparrow + \text{H}_2\text{O}$$

Vậy ta chọn A

D. Có kết tủa màu trắng.

D. 3,36 lít

Đầu tiên sẽ có phản ứng

$$\text{H}^+ + \text{CO}_3^{2-} \rightarrow \text{HCO}_3^-$$

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

D. 6,288

+ Đầu tiên sẽ có phản ứng

$$\text{H}^+ + \text{CO}_3^{2-} \rightarrow \text{HCO}_3^-$$

$$0,48 \leftarrow 0,48 \rightarrow 0,2 \text{ mol}$$
$$\text{H}^+ du + \text{HCO}_3^- \rightarrow \text{CO}_2 \uparrow + \text{H}_2\text{O}$$
$$V(\text{CO}_2) = 0,12.22,4 = 2,688 \text{ mol}, \text{ chọn A}$$
$$0,12 \rightarrow 0,12 \rightarrow 0,12 \text{ mol}$$

Hỗn hợp thường gặp :

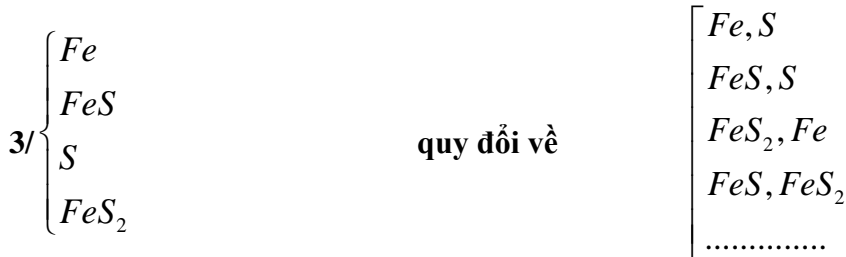
$$\mathbf{1}/ \begin{cases} Mg \\ MgS \\ S \end{cases}$$

quy đổi về

$$\begin{bmatrix} Mg, S \\ MgS, S \\ MgS, Mg \end{bmatrix}$$
$$2/ \left\{ \begin{array}{l} Cu \\ CuS \\ S \\ Cu_2S \end{array} \right.$$

quy đổi về

Cu, S
 CuS, S
 CuS, Cu
 CuS, Cu_2S



Chú ý : chỉ đưa đưa về 2 chất trong nhiều chất sau đó ta thường dùng bảo toàn e- và pt hỗn hợp để giải

Tính : V khí sinh ra, khối lượng rắn thu được, khối lượng hỗn hợp đầu...

Câu 121 : Hòa tan hoàn toàn 20,8 gam hỗn hợp gồm Fe, FeS₂ và S bằng HNO₃ dư, thoát ra sản phẩm khử duy nhất là 53,76 lít khí NO₂ (đktc) và dung dịch A. Cho NaOH dư vào dung dịch A thu kết tủa, nung kết tủa trong không khí đến khối lượng không đổi thu được m (g) chất rắn. Tính giá trị m.

- A. 16 gam B. 17 gam C. 18 gam D. 19 gam

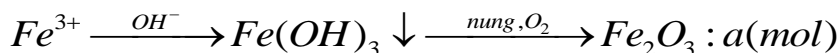
Giải: NO₂ : 2,4 mol

Ta quy đổi hỗn hợp về Fe (x mol) và FeS₂ (y mol) => $m_{hh} = 56x + 120y = 20,8$ (1)
(có thể quy đổi cách khác, và nếu giải ra số mol S âm thì bài toán vẫn đúng)



Vậy tổng số mol e- đã nhường là $n_{cho} = 3x + 15y$
và $n_{nhận} = (\text{độ giảm số oxi}) \cdot (\text{số mol khí đó}) = 1.2.4$

$$\rightarrow 3.x + 15.y = 2,4 \quad (2) \Rightarrow \begin{cases} x = 0,05 = n_{Fe} \\ y = 0,15 = n_{FeS_2} \end{cases} \quad \text{ddA} \quad \begin{cases} Fe^{3+} : x + y = 0,2 \text{ mol} \\ SO_4^{2-} = n_S = 2.0,15 = 0,3 \end{cases}$$

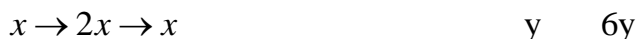


$$n_{Fe} = n_{Fe^{3+}} = n_{Fe(Fe_2O_3)} \Leftrightarrow 0,2 = 2a \Rightarrow a = 0,1 \Rightarrow m_{Fe_2O_3} = 0,1 \times (56 \times 2 + 16 \times 3) = 16g, \text{ chọn A}$$

Câu 122 : Hòa tan hoàn toàn 30,4g rắn X gồm Cu, CuS, Cu₂S và S bằng HNO₃ dư, thoát ra 20,16 lít khí NO (sp khử duy nhất ở đktc) và dung dịch Y. Thêm Ba(OH)₂ dư vào dung dịch Y thu được m gam kết tủa. Tìm giá trị m. A. 81,55 B. 104,20 C. 110,95 D. 115,85

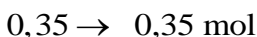
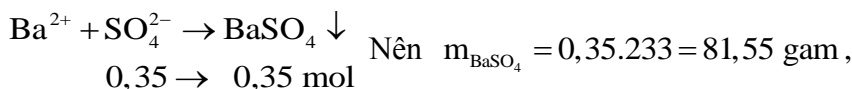
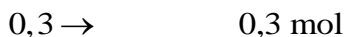
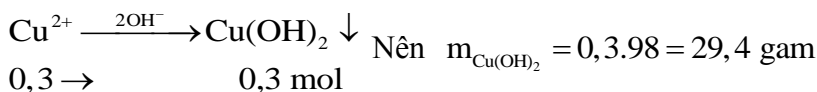
Giải: NO : 0,9 mol

Ta quy đổi hỗn hợp về Cu (x mol) và S (y mol) → $m_{hh} = 64x + 32y = 30,4$ gam (1)



Vậy tổng số mol e- đã nhường là $n_{cho} = 2.x + 6.y$
và $n_{nhận} = (\text{độ giảm số oxi}) \cdot (\text{số mol khí đó}) = 3.0,9 = 2,7$ mol

$$\text{Ta có hệ: } \begin{cases} 64x + 32y = 30,4 \\ 2x + 6y = 2,7 \end{cases} \rightarrow x = 0,3; y = 0,35$$

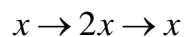
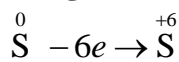
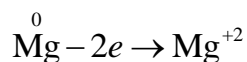


Khối lượng kết tủa = 29,4 + 81,55 = 110,95 gam, chọn C

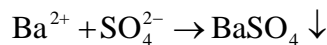
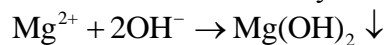
Câu 123 : Hỗn hợp X gồm Mg, MgS và S. Hòa tan hoàn toàn m gam X trong HNO₃ dư thu được 2,912 lít khí N₂ duy nhất (đktc) và dung dịch Y. Thêm Ba(OH)₂ dư vào Y thu được 46,55 g kết tủa. Tìm m.

- A. 4,8 B. 7,2 C. 9,6 D. 12,0

Giải: N₂ : 0,13 mol , Ta quy đổi hỗn hợp về **Mg (x mol)** và **S (y mol)** → m_{hh} = 24x + 32y



Bảo toàn electron : 2x + 6y = 10.0,13 (1)



$$m \downarrow = 58x + 233y = 46,55 \text{ gam (2)}$$

Suy ra x = 0,2 mol , y = 0,15 mol , m_{hh} = 24x + 32y = 9,6 gam , chọn C

Câu 124 : Hòa tan hoàn toàn 25,6 g hỗn hợp X gồm Fe, FeS, FeS₂ và S vào dung dịch HNO dư thu được V lít khí NO duy nhất ở đktc và dung dịch Y. Thêm Ba(OH)₂ dư vào Y thu được 126,25 g kết tủa. Tìm V.

- A. 17,92 B. 19,04 C. 24,64 D. 27,58

Giải: Ta quy đổi hỗn hợp về **Fe (x mol)** và **S (y mol)** → m_{hh} = 56x + 32y = 25,6 gam (1)

$$m \downarrow = m_{\text{Fe}(\text{OH})_3} + m_{\text{BaSO}_4} = 107x + 233y = 126,25 \text{ (2)}$$

(1) và (2) ta có : x = 0,2 mol ; y = 0,45 mol

Bảo toàn electron : 3x + 6y = 3. $\frac{V}{22,4}$ → V = 24,64 lít, chọn C

Câu 125 : Hòa tan hoàn toàn 3,76 gam hỗn hợp: S, FeS, FeS₂ trong HNO₃ đặc dư được 10,752 lít NO₂ (ở 27,3⁰C và 1,1 atm) là sản phẩm khử duy nhất và dung dịch X. Cho dung dịch Ba(OH)₂ dư vào X, lọc kết tủa nung đến khối lượng không đổi thì khối lượng chất rắn thu được là:

- A. 17,545 gam B. 18,355 gam C. 15,145 gam D. 2,4 gam

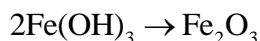
Giải: NO₂ : 0,48 mol

Ta quy đổi hỗn hợp về **Fe (x mol)** và **S (y mol)** → m_{hh} = 56x + 32y = 3,76 gam (1)

Bảo toàn electron : 3x + 6y = 1.0,48 (2)

Ta có : x = 0,03 , y = 0,065 mol

$$m_{\text{BaSO}_4} = 233y = 15,145 \text{ gam}$$

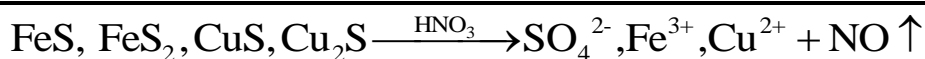


$$0,03 \rightarrow 0,015 \text{ mol}$$

$$m_{\text{Fe}_2\text{O}_3} = 0,015.160 = 2,4 \text{ gam}$$

Khối lượng chất rắn = 15,145 + 2,4 = 17,545 gam , chọn A

Dạng 12 :



(d.d chỉ chứa muối sunfat duy nhất)

Câu 126 (ĐH Khối A – 2007) : Hòa tan hoàn toàn hỗn hợp gồm 0,12 mol FeS₂ và a mol Cu₂S vào acid HNO₃ (vừa đủ), thu được dung dịch chỉ chứa 2 muối sunfat) và khí duy nhất NO. Giá trị của a là ?

- A. 0,04 B. 0,075 C. 0,12 D. 0,06

Giải: Dung dịch thu được chỉ chứa muối sunfat duy nhất nên chỉ chứa các ion : Fe³⁺ ; Cu²⁺ ; SO₄²⁻

$$\left\{ \begin{array}{l} 0,12 \text{ mol FeS}_2 \\ a \text{ mol Cu}_2\text{S} \end{array} \right. \xrightarrow{\text{bảo toàn nguyên tố}} \left\{ \begin{array}{l} n_{\text{Fe}} = n_{\text{Fe}^{3+}} = 0,12.1 = 0,12 \\ n_{\text{Cu}} = n_{\text{Cu}^{2+}} = 0,2.a = 0,2a \\ n_{\text{S}} = n_{\text{SO}_4^{2-}} = 0,12.2 + a.1 = 0,24 + a \end{array} \right.$$

Bảo toàn điện tích : $0,12 \cdot 3 + 2,2a = (0,24 + a) \cdot 2 \Rightarrow a = 0,06$, chọn D

Câu 127 : Hòa tan hoàn toàn hh gồm a mol FeS_2 ; 0,5a mol FeS và 0,06 mol Cu_2S vào axit HNO_3 vừa đủ thu được dung dịch X chỉ chứa 2 muối sunfat và khí NO duy nhất . Giá trị của a là :

- A.0,24 B.0,2 C.0,12 D.0,06

Giải: Dung dịch thu được chỉ chứa muối sunfat duy nhất nên chỉ chứa các ion : Fe^{3+} ; Cu^{2+} ; SO_4^{2-}

$$\left\{ \begin{array}{l} a \text{ mol } \text{FeS}_2 \\ 0,5a \text{ mol } \text{FeS} \\ 0,06 \text{ mol } \text{Cu}_2\text{S} \end{array} \right. \xrightarrow{\text{bảo toàn nguyên to}} \left\{ \begin{array}{l} n_{\text{Fe}} = n_{\text{Fe}^{3+}} = a + 0,5a = 1,5a \\ n_{\text{Cu}} = n_{\text{Cu}^{2+}} = 0,06 \cdot 2 = 0,12 \\ n_{\text{S}} = n_{\text{SO}_4^{2-}} = 2,5a + 0,06 \end{array} \right.$$

Bảo toàn điện tích : $1,5a \cdot 3 + 0,12 \cdot 2 = (0,06 + 2,5a) \cdot 2 \Rightarrow a = 0,24$, chọn A

Câu 128: Khi cho hỗn hợp FeS và Cu_2S phản ứng với dung dịch HNO_3 dư sẽ thu được dung dịch chứa các ion

- A. Cu^{2+} , S^{2-} , Fe^{2+} , H^+ , NO_3^- . B. Cu^{2+} , Fe^{3+} , H^+ , NO_3^- .
C. Cu^{2+} , SO_4^{2-} , Fe^{3+} , H^+ , NO_3^- . D. Cu^{2+} , SO_4^{2-} , Fe^{2+} , H^+ , NO_3^- .

Giải: Chọn C vì còn có HNO_3 dư

Câu 129 : Hòa tan hoàn toàn hỗn hợp gồm x mol FeS_2 và 0,05 mol Cu_2S vào acid HNO_3 (vừa đủ), thu được dung dịch chỉ chứa 2 muối sunfat) và khí duy nhất NO. Giá trị của x là ?

- A. 0,15 B. 0,2 C. 0,1 D.0,05

Giải: $\left\{ \begin{array}{l} x \text{ mol } \text{FeS}_2 \\ 0,05 \text{ mol } \text{Cu}_2\text{S} \end{array} \right. \xrightarrow{\text{bảo toàn nguyên to}} \left\{ \begin{array}{l} n_{\text{Fe}} = n_{\text{Fe}^{3+}} = x \\ n_{\text{Cu}} = n_{\text{Cu}^{2+}} = 0,05 \cdot 2 = 0,1 \\ n_{\text{S}} = n_{\text{SO}_4^{2-}} = 2x + 0,05 \end{array} \right.$

Bảo toàn điện tích : $x \cdot 3 + 0,1 \cdot 2 = (0,05 + 2x) \cdot 2 \Rightarrow x = 0,1$, chọn C

Câu 130 : Cho hỗn hợp A gồm x mol FeS_2 và y mol Cu_2S tác dụng với HNO_3 loãng, đun nóng chỉ thu được muối sunfat duy nhất của các kim loại và giải phóng khí NO duy nhất. Tỷ lệ x/y có giá trị là :

- A. 0,5 B. 1 C. 1,5 D. 2

Giải: $\left\{ \begin{array}{l} x \text{ mol } \text{FeS}_2 \\ y \text{ mol } \text{Cu}_2\text{S} \end{array} \right. \xrightarrow{\text{bảo toàn nguyên to}} \left\{ \begin{array}{l} n_{\text{Fe}} = n_{\text{Fe}^{3+}} = x \\ n_{\text{Cu}} = n_{\text{Cu}^{2+}} = 2y \\ n_{\text{S}} = n_{\text{SO}_4^{2-}} = 2x + y \end{array} \right.$

Bảo toàn điện tích : $x \cdot 3 + 2y \cdot 2 = (y + 2x) \cdot 2 \Rightarrow x : y = 2$, chọn D

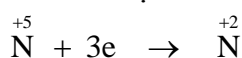
Câu 131 : Hòa tan hoàn toàn a gam hỗn hợp X (FeS_2 và Cu_2S) vào dung dịch HNO_3 (vừa đủ) thu được dung dịch Y chỉ chứa 2 muối sunfat duy nhất và 17,92 lít khí NO là sản phẩm khử duy nhất. Tìm a :

- A. 12 B. 16 C. 24 D. 25

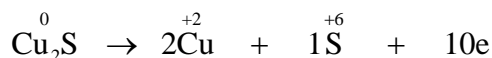
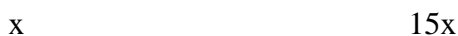
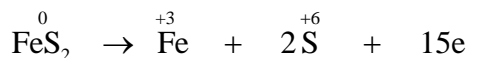
Giải: Đặt x và y lần lượt là số mol FeS_2 và Cu_2S

$$\left\{ \begin{array}{l} x \text{ mol } \text{FeS}_2 \\ y \text{ mol } \text{Cu}_2\text{S} \end{array} \right. \xrightarrow{\text{bảo toàn nguyên to}} \left\{ \begin{array}{l} n_{\text{Fe}} = n_{\text{Fe}^{3+}} = x \\ n_{\text{Cu}} = n_{\text{Cu}^{2+}} = 2y \\ n_{\text{S}} = n_{\text{SO}_4^{2-}} = 2x + y \end{array} \right.$$

Bảo toàn điện tích : $x \cdot 3 + 2y \cdot 2 = (y + 2x) \cdot 2 \Rightarrow x : y = 2$ hay **x = 2y**



$$2,4 \leftarrow 0,8 \text{ mol}$$



Bảo toàn electron : **15x + 10y = 2,4** suy ra x = 0,06 mol , y = 0,12 mol

Vậy a = 120.0,12 + 160.0,06 = 24 gam, chọn C

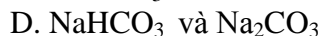
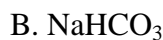
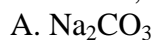
Dạng 13 : TOÁN MUỐI (TOÁN THUẬN)

Cho CO₂ hoặc SO₂ hoặc H₂S hoặc P₂O₅ hoặc H₃PO₄ vào dung dịch chứa một trong các dung dịch NaOH, KOH , Ca(OH)₂ , Ba(OH)₂

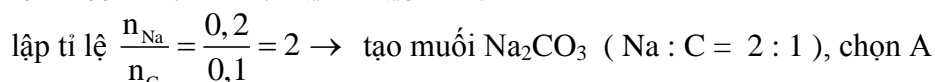
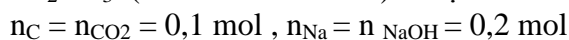
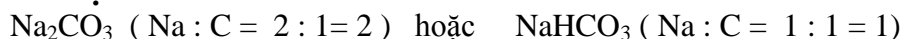
Cho NH₃ vào dung dịch chứa H₃PO₄

Và nhiều dạng tương tự , ta cần lập số mol của 2 nguyên tử quan trọng sẽ thấy sản phẩm và sử dụng bảo toàn nguyên tố sẽ tìm ra số mol sản phẩm dễ dàng mà không cần phải viết phương trình phản ứng

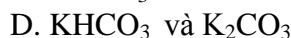
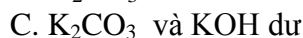
Câu 132 : 0,1 mol CO₂ hấp thụ vào dd chứa 0,2 mol NaOH. Tìm các chất tan có trong dung dịch.



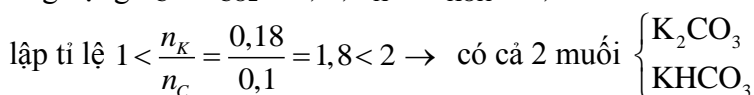
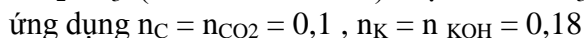
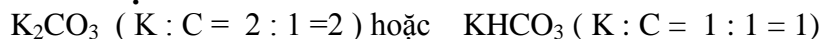
Giải: Nhận xét : chỉ có thể có 2 muối là



Câu 133 : 0,1 mol CO₂ hấp thụ vào dung dịch chứa 0,18 mol KOH. Tìm các sản phẩm

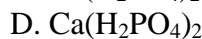
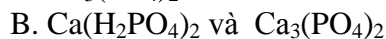
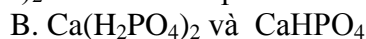
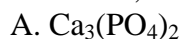


Giải: Nhận xét : chỉ có thể có 2 muối là

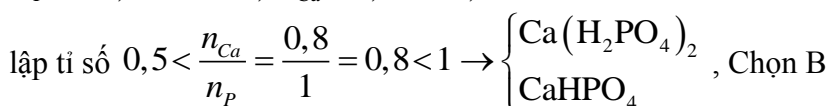
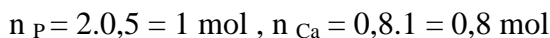
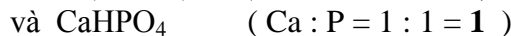
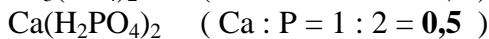
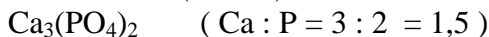


Ta chọn D

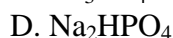
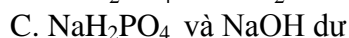
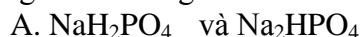
Câu 134 : 0,5 mol P₂O₅ cho vào dd chứa 0,8 mol Ca(OH)₂. Tìm các sản phẩm ?



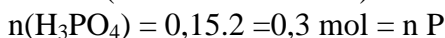
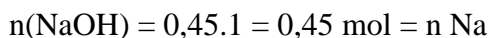
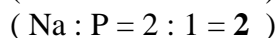
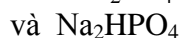
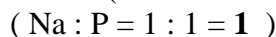
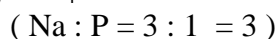
Giải: Nhận xét : chỉ có thể có 3 muối là



Câu 135 : Trộn 450 ml dung dịch NaOH 1 với 150 ml dung dịch H₃PO₄ 2M. Dung dịch thu được sau phản ứng chứa những muối nào ?



Giải: Nhận xét : chỉ có thể có 3 muối là Na₃PO₄



lập tỉ lệ $1 < \frac{n_{Na}}{n_p} = \frac{0,45}{0,3} = 1,5 < 2 \rightarrow \text{NaH}_2\text{PO}_4$ và Na_2HPO_4 , chọn A

Câu 136 : Trộn dung dịch chứa a mol Ca(OH)_2 với dung dịch chứa b mol H_3PO_4 . Chọn tỉ lệ $f = a/b$ như thế nào để sau phản ứng thu được 2 muối gồm $\text{Ca(H}_2\text{PO}_4)_2$ và CaHPO_4 .

- A. $1 < f < 2$
C. $0,5 < f < 1$
- B. $1 < f < 1,5$
D. $0,5 < f < 1,5$

Giải: Nếu bài này chúng ta ghi phương trình thì bài toán sẽ rất phức tạp, không phù hợp cho kì thi quốc gia theo phương pháp trắc nghiệm. Tác giả xin trình bài cách giải đơn giản sau :

Nhận xét : có 2 muối là $\text{Ca}(\text{H}_2\text{PO}_4)_2$ (Ca : P = 1 : 2 = **0,5**)
 và CaHPO_4 (Ca : P = 1 : 1 = **1**) (đề cho 2 muối này)
 $n_{\text{Ca}} = a$ và $n_{\text{P}} = b$

mà $f = \frac{a}{b} = \frac{n_{Ca}}{n_C}$ nên ta thấy $0,5 < f < 1$, chọn C

Câu 137 : Cho 2,24 lít H_2S vào 100ml dung dịch NaOH 1,6M thu được dung dịch X. tính số gam muối thu được khi cô cạn dung dịch X ?

- A. 6,92 B. 2,96 C. 9,26 D. 92,6

Giải: Nhận xét : có 2 muối là NaHS ($\text{Na} : \text{S} = 1 : 1 = 1$) và Na_2S ($\text{Na} : \text{S} = 2 : 1 = 2$)

$$n(\text{H}_2\text{S}) = 0,1 \text{ mol} = n\text{S} \quad \text{và} \quad n(\text{NaOH}) = 0,1.1,6 = 0,16 \text{ mol} = n \text{Na}$$

$$\text{lập tỉ lệ } 1 < \frac{n_{Na}}{n_S} = \frac{0,16}{0,1} = 1,6 < 2 \rightarrow \begin{cases} NaHS \text{ } x \text{ mol} \\ Na_2S \text{ } y \text{ mol} \end{cases} \rightarrow \begin{cases} n_{Na} = x + 2y = 0,16 \\ n_S = x + y = 0,1 \end{cases} \rightarrow \begin{cases} x = 0,04 \\ y = 0,06 \end{cases}$$

$$m(\text{muối}) = m(\text{NaHS}) + m(\text{Na}_2\text{S}) = 0,0456 + 0,0678 = 6,92 \text{ gam, chọn A}$$

Câu 138 (ĐH Khối B – 2008) Cho 0,1 mol P_2O_5 vào 0,35 mol KOH. Dung dịch thu được gồm những chất :

- A. K_3PO_4 , K_2HPO_4
 B. K_2HPO_4 , KH_2PO_4
 C. K_3PO_4 và KOH
 D. H_3PO_4 và KH_2PO_4

Giải: $n_p = 0,1.2 = 0,2$ và $n_k = 0,35.1 = 0,35$

$$1 < \frac{n_K}{n_p} = \frac{0,35}{0,2} = 1,75 < 2 \quad \text{nên ta chọn đáp án B}$$

Câu 139 (TN THPT – 2007) Hấp thụ hoàn toàn 4,48 lít SO_2 (đktc) vào dung dịch chứa 16 gam NaOH thu được dung dịch X. Khối lượng muối tan có trong dung dịch X là :

- A. 20,8 gam B. 18,9 gam C. 23,0 gam D. 25,2 gam

Giải: Nhận xét : chỉ có thể có 2 muối là Na_2SO_3 ($\text{Na} : \text{S} = 2 : 1 = 2$) hoặc NaHSO_3 ($\text{Na} : \text{S} = 1 : 1 = 1$)

Ta có $n_S = n_{SO_2} = 0,2 \text{ mol}$, $n_{Na} = n_{NaOH} = 16/40 = 0,4 \text{ mol}$

$$\frac{n_{Na}}{n_s} = \frac{0,4}{0,2} = 2 \rightarrow Na_2SO_3 \text{ a mol} \rightarrow n_s = 2 = 0,2$$

vậy khối lượng muối là $m(\text{muối}) = 0,2.126 = 25,2 \text{ gam}$

Chọn câu D (có thể tính theo số mol Na cũng được)

Câu 140 : Cho $\frac{0,25a}{17}$ mol P_2O_5 vào 125 gam dung dịch NaOH 16% thu được dung dịch Y chỉ chứa 2 muối

NaH_2PO_4 và Na_2HPO_4 . Giá trị của a nằm trong khoảng nào sau đây ?

- A. $8,5 < a < 17$
B. $17 < a < 34$
C. $10,2 < a < 20,4$
D. $1207 < a < 2414$

Giải: Nhận xét : NaH_2PO_4 (Na : P = 1 : 1 = **1**) và Na_2HPO_4 (Na : P = 2 : 1 = **2**)

$$n(\text{P}) = \frac{0,25a}{17} \cdot 2 = \frac{0,5a}{17} \quad \text{và} \quad n(\text{Na}) = n(\text{NaOH}) = \frac{16}{100} \cdot \frac{125}{40} = 0,5$$

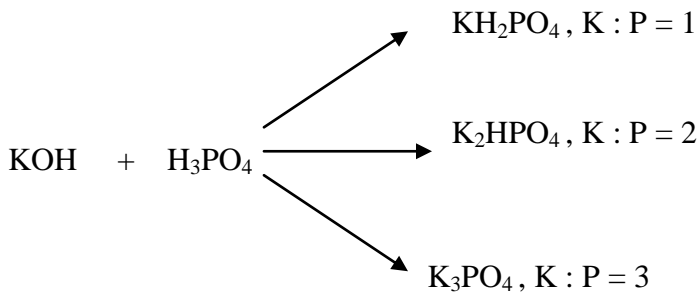
$$\text{Ta có } \frac{n_P}{n_{N_0}} = \frac{\frac{0,5a}{17}}{0,5} = \frac{a}{17}$$

và từ đề bài ta có $1 < \frac{n_p}{n_{Na}} = \frac{a}{17} < 2 \Rightarrow 17 < a < 34$ chọn đáp án B

Câu 141 (ĐH Khối B – 2009): Cho 100 ml dung dịch KOH 1,5M vào 200 ml dung dịch H_3PO_4 0,5M, thu được dung dịch X. Cô cạn dung dịch X, thu được hỗn hợp gồm các chất sau là :

- A. K_3PO_4 , K_2HPO_4
 B. K_2HPO_4 , KH_2PO_4
 C. K_3PO_4 và KOH
 D. H_3PO_4 và KH_2PO_4

Giải: $n_K = 0,15 \text{ mol}$, $n_P = 0,1 \text{ mol}$



$$1 < \frac{n_K}{n_P} = \frac{0,15}{0,1} = 1,5 < 2 \text{ nên sản phẩm là } \text{KH}_2\text{PO}_4 \text{ và } \text{K}_2\text{HPO}_4, \text{ chọn B}$$

Câu 142 (CĐ – 2010): Hấp thụ hoàn toàn 3,36 lít CO_2 (đktc) vào 125 ml dung dịch $\text{Ba}(\text{OH})_2$ 1M thu được dung dịch X. Coi thể tích dung dịch không thay đổi, nồng độ mol của chất tan trong dung dịch X là :

- A. 0,4M B. 0,2M C. 0,6M D. 0,1M

Giải: $\text{CO}_2 : 0,15 \text{ mol} + \text{Ba}(\text{OH})_2 : 0,125 \text{ mol}$

$\text{BaCO}_3, \text{Ba} : \text{C} = 1$

$\text{Ba}(\text{HCO}_3)_2, \text{Ba} : \text{C} = 1 : 2 = 0,5$

$$n_{\text{C}} = n_{\text{CO}_2} = 0,15 \text{ mol}; n_{\text{Ba}} = n_{\text{Ba(OH)}_2} = 0,125 \text{ mol}$$

$$0,5 < \frac{n_{\text{Ba}}}{n_{\text{C}}} = \frac{0,125}{0,15} = \frac{5}{6} < 1 \text{ nên có cả hai muối } \text{BaCO}_3 : x \text{ mol, } \text{Ba(HCO}_3)_2 : y \text{ mol}$$

$$n_C = x + 2y = 0,15 \text{ mol} , n_{Ba} = x + y = 0,125 \text{ mol} \rightarrow x = 0,1 \text{ mol} , y = 0,025 \text{ mol}$$

$[\text{Ba}(\text{HCO}_3)_2] = 0,025 : 0,125 = 0,2 \text{ M}$, Chọn B

Câu 143 (CB – 2008): Dẫn từ từ V lít khí CO (đktc) đi qua ống sứ đựng lượng dư hỗn hợp rắn gồm CuO, Fe₂O₃ (ở nhiệt độ cao). Sau khi các phản ứng xảy ra hoàn toàn, thu được khí X. Dẫn toàn bộ khí X ở trên vào lượng dư Ca(OH)₂ thì tạo 4 gam kết tủa. Giá trị V là :

- A. 1,120 B. 0,896 C. 0,448 D. 0,224

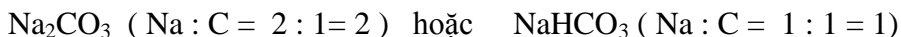
Giải: Ca(OH)_2 dư nên $n_{\text{CO}_2} = n_{\text{CaCO}_3} = \frac{4}{100} = 0,04 \text{ mol}$

$$n_{\text{CO}} = n_{\text{CO}_2} = 0,04 \text{ mol} \rightarrow V_{\text{CO}} = 0,04.22,4 = 0,896 \text{ lít, Chọn B}$$

Câu 144 : Cho a mol CO_2 hấp thụ hoàn toàn vào dung dịch chứa 2a mol NaOH. Dung dịch thu được sau phản ứng có giá trị pH:

- A. > 7 B. < 7 C. Không xác định. D. $= 7$

Giải: chỉ có thể có 2 muối là



$$n_C = n_{CO_2} = a \text{ mol}, n_{Na} = n_{NaOH} = 2a \text{ mol}$$

lập tỉ lệ $\frac{n_{\text{Na}}}{n_{\text{C}}} = \frac{2a}{a} = 2 \rightarrow$ tạo muối Na_2CO_3 (Na : C = 2 : 1), dung dịch trung tính, pH = 7, chọn D

Câu 145 : Hỗn hợp X gồm Fe_2O_3 , FeO , Al_2O_3 có khối lượng là 42,4 gam. Khi cho X tác dụng với CO dư, đun nóng thu được 41,6 gam chất rắn Y và hỗn hợp gồm CO, CO_2 . Khi cho hỗn hợp khí này qua dung dịch $\text{Ba}(\text{OH})_2$ dư thì thu được m gam kết tủa. Giá trị m là :

- A. 39,4 gam B. 9,85 gam C. 9,7 gam D. 4,925 gam

Giải: $m_{\text{O (trong ôxit)}} = 41,6 - 42,4 = 0,8 \text{ gam}$

$$\text{Ba}(\text{OH})_2 \text{ dư} : n_{\text{O}} = n_{\text{CO}_2} = n_{\text{BaCO}_3} = \frac{0,8}{16} = 0,05 \text{ mol}$$

Khối lượng kết tủa : $m = 0,05 \cdot 197 = 9,85 \text{ gam}$, chọn B

Câu 146 : Quá trình thổi CO_2 vào dung dịch NaOH muối tạo thành theo thứ tự là

- A. NaHCO_3 , Na_2CO_3 B. Na_2CO_3 và NaHCO_3
C. Na_2CO_3 D. Không đủ dữ kiện xác định.

: **Giải:** Chọn A

Câu 147 : Thổi khí CO_2 dư vào dung dịch $\text{Ca}(\text{OH})_2$ muối thu được là

- A. $\text{Ca}(\text{HCO}_3)_2$ B. CaCO_3 C. Cả A và B D. Không xác định được.

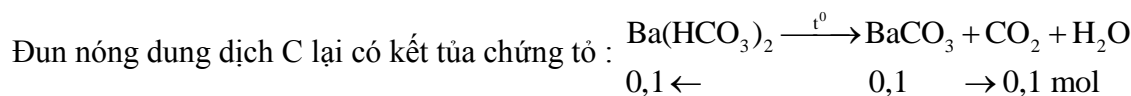
Giải: Chọn A

Câu 148 : Khử m gam hỗn hợp MgO , FeO , CuO bằng khí CO ở nhiệt độ cao, sau phản ứng thu được 21,6 gam hỗn hợp rắn A và hỗn hợp khí B, cho B đi qua dung dịch $\text{Ba}(\text{OH})_2$ thu được 19,7 gam kết tủa và dung dịch C.

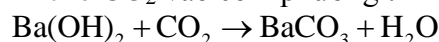
Lọc bỏ kết tủa, đun nóng dung dịch C lại xuất hiện thêm 19,7 gam kết tủa nữa. Giá trị m là :

- A. 28,4 B. 25,5 C. 26,4 D. 32,4

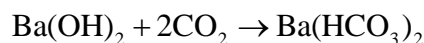
Giải: $n_{\text{BaCO}_3} = \frac{19,7}{197} = 0,1 \text{ mol}$



Khi cho CO_2 vào có 2 phương trình :



$$0,1 \qquad 0,1$$



$$0,2 \qquad 0,1$$

$$n_{\text{CO}_2} = 0,2 + 0,1 = 0,3 = n_{\text{O (trong ôxit)}}$$

Áp dụng định luật bảo toàn khối lượng : $m = m_A + m_{\text{O}} = 21,6 + 0,3 \cdot 16 = 26,4 \text{ gam}$, chọn C

Câu 149 (ĐH Khối B – 2008) : Nhiệt phân hoàn toàn 40 gam một loại quặng đolômit có lẫn tạp chất trơ sinh ra 8,96 lít khí CO_2 (đktc). Thành phần phần trăm về khối lượng của CaCO_3 , MgCO_3 trong loại quặng nêu trên là

- A. 84%. B. 50%. C. 92%. D. 40%.

Giải: $n_{\text{CO}_2} = \frac{8,96}{22,4} = 0,4 \text{ mol}$; $\text{CaCO}_3, \text{MgCO}_3 \xrightarrow{t^0} \text{CaO.MgO} + 2\text{CO}_2 \uparrow$

$0,2 \qquad \qquad \qquad 0,4$

$$m_{\text{MgCO}_3, \text{CaCO}_3} = 0,2 \cdot (100 + 84) = 36,8 \text{ gam}$$

$$\% m = \frac{36,8}{40} 100 = 92\% , \text{ chọn C}$$

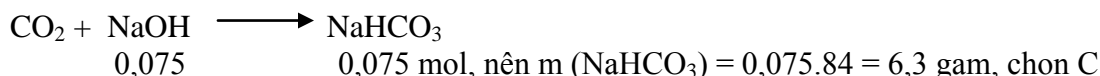
Câu 150 (ĐH Khối B – 2007) : Nung 13,4 gam hỗn hợp 2 muối cacbonat của 2 kim loại hóa trị 2, thu được 6,8 gam chất rắn và khí X. Lượng khí X sinh ra cho hấp thụ vào 75 ml dung dịch NaOH 1M, khối lượng muối khan thu được sau phản ứng là

- A. 6,5 gam. B. 5,8 gam. C. 6,3 gam. D. 4,2 gam.

Giải: $n_{\text{NaOH}} = 0,075 \cdot 1 = 0,075 \text{ mol} = n_{\text{Na}}$

$$n_{\text{CO}_2} = \frac{m_{\text{MCO}_3} - m_{\text{MO}}}{44} = \frac{13,4 - 6,8}{44} = 0,15 \text{ mol} = n_{\text{C}}$$

$$\frac{n_{\text{Na}}}{n_{\text{C}}} = \frac{1}{2} < 1 \rightarrow \text{NaHCO}_3 \text{ và } \text{CO}_2 \text{ dư,}$$



Câu 151 : Hấp thụ hết 0,35 mol CO_2 vào dung dịch chứa 0,225 mol Ca(OH)_2 . Tính lượng kết tủa thu được

A. 10 gam B. 11 gam C. 12 gam D. 13 gam

Giải: Vì $1 \leq \frac{n_{\text{OH}^-}}{n_{\text{CO}_2}} = 1,28 \leq 2 \rightarrow m \downarrow = 100(0,45 - 0,35) = 10$ gam, chọn A

Dạng 14 : TOÁN MUỐI (TOÁN NGƯỢC)

Cho CO_2 vào dung dịch Ca(OH)_2 hoặc Ba(OH)_2 thu được kết tủa là CaCO_3 hoặc BaCO_3

Vấn đề 1 : Biết $n_{\text{Ca(OH)}_2}$, n_{CaCO_3} , tìm n_{CO_2}

TH1 : chỉ có kết tủa $n_{\text{CO}_2} = n_{\text{CaCO}_3} \downarrow$

TH2 : có kết tủa, sau đó kết tủa tan 1 phần : $n_{\text{CO}_2} = 2.n_{\text{Ca(OH)}_2} - n_{\text{CaCO}_3} \downarrow$

Vấn đề 2 : Biết n_{CaCO_3} , n_{CO_2} , tìm $n_{\text{Ca(OH)}_2}$

Nếu $n_{\text{CaCO}_3} \neq n_{\text{CO}_2}$ thì $n_{\text{Ca(OH)}_2} = \frac{n_{\text{CO}_2} + n_{\text{CaCO}_3}}{2}$

Câu 152 : Hấp thụ toàn bộ x mol CO_2 vào dung dịch chứa 0,03 mol Ca(OH)_2 thu được 2 gam kết tủa. Tìm x ?

- A. 0,02 mol và 0,04 mol B. 0,02 mol và 0,05 mol
C. 0,01 mol và 0,03 mol D. 0,03 mol và 0,04 mol

Giải: $n_{\text{CaCO}_3} = \frac{2}{100} = 0,02$ mol

TH1 : chỉ có kết tủa $n_{\text{CO}_2} = n_{\text{CaCO}_3} = 0,02$ mol

TH2 : có kết tủa, sau đó kết tủa tan 1 phần :

$$n_{\text{CO}_2} = 2.n_{\text{Ca(OH)}_2} - n_{\text{CaCO}_3} = 2.0,03 - 0,02 = 0,04 \text{ mol, Chọn A}$$

Câu 153 : Dẫn V lít CO_2 (đktc) vào 300 ml dung dịch Ca(OH)_2 0,5M. Sau phản ứng thu được 10 gam kết tủa. Giá trị V bằng ?

- A. 2,24 lít B. 3,36 lít C. 4,48 lít D. Cả A và C

Giải: $n_{\text{CaCO}_3} = \frac{10}{100} = 0,1$ mol; $n_{\text{Ca(OH)}_2} = 0,5.0,3 = 0,15$ mol

TH1 : chỉ có kết tủa $n_{\text{CO}_2} = n_{\text{CaCO}_3} = 0,1$ mol $\rightarrow V = 0,1.22,4 = 2,24$ lít

TH2 : có kết tủa, sau đó kết tủa tan 1 phần :

$$n_{\text{CO}_2} = 2.n_{\text{Ca(OH)}_2} - n_{\text{CaCO}_3} = 2.0,15 - 0,1 = 0,2 \text{ mol} \rightarrow V = 0,2.22,4 = 4,48 \text{ lít, Chọn D}$$

Câu 154 : Khi cho 0,35 mol CO_2 hấp thụ hoàn toàn vào dung dịch Ca(OH)_2 đều thu được 0,05 mol kết tủa. Số mol Ca(OH)_2 trong dung dịch là

- A. 0,15. B. 0,2. C. 0,3. D. 0,05.

Giải: Do $n_{\text{CaCO}_3} \neq n_{\text{CO}_2}$ nên $n_{\text{Ca(OH)}_2} = \frac{n_{\text{CO}_2} + n_{\text{CaCO}_3}}{2} = \frac{0,35 + 0,05}{2} = 0,2$, chọn B

Câu 155 : Hấp thụ hết k mol SO_2 bằng 150 ml dung dịch Ca(OH)_2 1M thấy có 12 gam kết tủa trắng tạo thành. Tính k ?

- A. 0,1 và 0,2 B. 0,15 và 0,2 C. 0,15 và 0,25 D. 0,1

Giải: $n_{\downarrow} = n_{\text{CaSO}_3} = \frac{12}{120} = 0,1 \text{ mol}$, $n_{\text{Ca(OH)}_2} = 1.0,15 = 0,15 \text{ mol}$

TH1 : chỉ có kết tủa $n_{\text{SO}_2} = n_{\downarrow} = 0,1 \text{ mol}$

TH2 : có kết tủa, sau đó kết tủa tan 1 phần :

$$n_{\text{CO}_2} = 2.n_{\text{Ca(OH)}_2} - n_{\downarrow} = 2.0,15 - 0,1 = 0,2 \text{ mol}, \text{ Chọn A}$$

Câu 156 : Hấp thụ hết a mol SO_2 bằng 150 ml dung dịch Ba(OH)_2 1M thấy có 21,7 gam kết tủa trắng tạo thành. Tính giá trị a ?

A. 0,1 và 0,2

B. 0,15 và 0,2

C. 0,15 và 0,25

D. 0,1

Giải: $n_{\downarrow} = n_{\text{BaSO}_3} = \frac{21,7}{217} = 0,1 \text{ mol}$, $n_{\text{Ba(OH)}_2} = 1.0,15 = 0,15 \text{ mol}$

TH1 : chỉ có kết tủa $n_{\text{SO}_2} = n_{\downarrow} = 0,1 \text{ mol}$

TH2 : có kết tủa, sau đó kết tủa tan 1 phần :

$$n_{\text{SO}_2} = 2.n_{\text{Ba(OH)}_2} - n_{\downarrow} = 2.0,15 - 0,1 = 0,2 \text{ mol}, \text{ Chọn A}$$

Câu 157 : Cho V lít khí CO_2 (đktc) vào 2 lít dung dịch Ca(OH)_2 0,05M, thu được 7,5 gam kết tủa. V có giá trị là :

A. 1,68 lít

B. 2,88 lít

C. 2,24 lít và 2,8 lít

D. 1,68 lít và 2,8 lít

Giải: $n_{\downarrow} = n_{\text{CaCO}_3} = \frac{7,5}{100} = 0,075 \text{ mol}$; $n_{\text{Ca(OH)}_2} = 0,05.2 = 0,1 \text{ mol}$

TH1 : chỉ có kết tủa $n_{\text{CO}_2} = n_{\downarrow} = 0,075 \text{ mol} \rightarrow V = 0,075.22,4 = 1,68 \text{ lít}$

TH2 : có kết tủa, sau đó kết tủa tan 1 phần :

$$n_{\text{CO}_2} = 2.n_{\text{Ca(OH)}_2} - n_{\downarrow} = 2.0,1 - 0,075 = 0,125 \text{ mol} \rightarrow V = 0,125.22,4 = 2,8 \text{ lít}, \text{ Chọn D}$$

Câu 158 (ĐH Khối A – 2007): Hấp thụ hoàn toàn 2,688 lít CO_2 (đktc) vào 2,5 lít dung dịch Ba(OH)_2 nồng độ a mol/lít, thu được 15,76 gam kết tủa. Giá trị a là :

A. 0,032

B. 0,048

C. 0,06

D. 0,04

Giải: $n_{\text{CO}_2} = \frac{2,688}{22,4} = 0,12 \text{ mol}$; $n_{\text{BaCO}_3} = \frac{15,76}{197} = 0,08 \text{ mol}$

Do $n_{\text{CO}_2} \neq n_{\text{BaCO}_3}$ nên $n_{\text{Ba(OH)}_2} = \frac{n_{\text{CO}_2} + n_{\text{BaCO}_3}}{2} = \frac{0,12 + 0,08}{2} = 0,1 \text{ mol}$,

$$a = \frac{0,1}{2,5} = 0,04\text{M}, \text{ Chọn D}$$

Câu 159 : Cho 2,24 lít khí CO_2 (đktc) vào 20 lít dung dịch Ca(OH)_2 , ta thu được 6 gam kết tủa. Vậy nồng độ mol/l của dung dịch Ca(OH)_2 là:

A. 0,004M.

B. 0,002M.

C. 0,006M.

D. 0,008M.

Giải: $n_{\text{CO}_2} = \frac{2,24}{22,4} = 0,1 \text{ mol}$; $n_{\text{CaCO}_3} = \frac{6}{100} = 0,06 \text{ mol}$

Do $n_{\text{CO}_2} \neq n_{\text{CaCO}_3}$ nên $n_{\text{Ca(OH)}_2} = \frac{n_{\text{CO}_2} + n_{\text{CaCO}_3}}{2} = \frac{0,1 + 0,06}{2} = 0,08 \text{ mol}$,

$$[\text{Ca(OH)}_2] = \frac{0,08}{20} = 0,004\text{M}, \text{ chọn A}$$

Câu 160 : Dẫn V lít khí CO_2 (đktc) vào 200 ml dung dịch Ca(OH)_2 0,1M thu được 1 gam kết tủa. Vậy V có giá trị là :

A. 0,224 hoặc 0,896

B. 0,366 hoặc 0,672

C. 0,224 hoặc 0,672

D. 0,896

Giải: $n_{\downarrow} = n_{\text{CaCO}_3} = \frac{1}{100} = 0,01 \text{ mol}$; $n_{\text{Ca(OH)}_2} = 0,02 \text{ mol}$

TH1 : chỉ có kết tủa $n_{\text{CO}_2} = n_{\downarrow} = 0,01 \text{ mol} \rightarrow V = 0,01.22,4 = 0,224 \text{ lít}$

TH2 : có kết tủa, sau đó kết tủa tan 1 phần :

$$n_{\text{CO}_2} = 2.n_{\text{Ca(OH)}_2} - n_{\downarrow} = 2.0,02 - 0,01 = 0,03 \text{ mol} \rightarrow V = 0,03.22,4 = 0,672 \text{ lít, Chọn C}$$

Câu 161 : Cho V lít CO_2 (đktc) vào dung dịch A chứa 0,2 mol Ca(OH)_2 thu được 2,5 gam kết tủa. Giá trị V là :

A. 0,56 hoặc 11,2

B. 0,896 hoặc 6,72

C. 0,896 hoặc 11,2

D. 0,56 hoặc 8,40

Giải: $n_{\downarrow} = n_{\text{CaCO}_3} = \frac{2,5}{100} = 0,025 \text{ mol}$; $n_{\text{Ca(OH)}_2} = 0,2 \text{ mol}$

TH1 : chỉ có kết tủa $n_{\text{CO}_2} = n_{\downarrow} = 0,025 \text{ mol} \rightarrow V = 0,025.22,4 = 0,56 \text{ lít}$

TH2 : có kết tủa, sau đó kết tủa tan 1 phần :

$$n_{\text{CO}_2} = 2.n_{\text{Ca(OH)}_2} - n_{\downarrow} = 2.0,2 - 0,025 = 0,375 \text{ mol} \rightarrow V = 0,375.22,4 = 8,4 \text{ lít, Chọn D}$$

Câu 162 : Hấp thụ hoàn toàn V lít CO_2 (đktc) vào 500 lít dung dịch Ba(OH)_2 1M, thu được 59,1 gam kết tủa.

Giá trị của V là :

A. 6,72 hoặc 11,2

B. 11,2 hoặc 15,68

C. 15,68 hoặc 8,96

D. 6,72 hoặc 15,68

Giải: $n_{\text{BaCO}_3} = \frac{59,1}{197} = 0,3 \text{ mol}$, $n_{\text{Ba(OH)}_2} = 0,5 \text{ mol}$

TH1 : chỉ có kết tủa $n_{\text{CO}_2} = n_{\downarrow} = 0,3 \text{ mol} \rightarrow V = 0,3.22,4 = 6,72 \text{ lít}$

TH2 : có kết tủa, sau đó kết tủa tan 1 phần :

$$n_{\text{CO}_2} = 2.n_{\text{Ba(OH)}_2} - n_{\downarrow} = 2.0,5 - 0,3 = 0,7 \text{ mol} \rightarrow V = 0,7.22,4 = 15,68 \text{ lít, Chọn D}$$

Câu 163 : Cho 4,48 lít CO_2 vào 2 lít dung dịch Ba(OH)_2 thu được 2,955 gam kết tủa. Hãy tính nồng độ mol/lít của dung dịch Ba(OH)_2 :

A. 0,05375M

B. 0,07354M

C. 0,0875M

D. 0,00023M

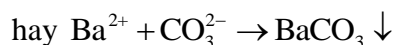
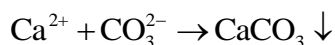
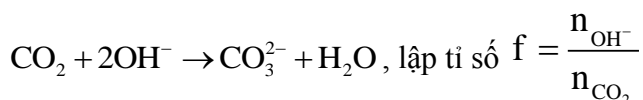
Giải: $n_{\text{CO}_2} = \frac{4,48}{22,4} = 0,2 \text{ mol}$; $n_{\text{BaCO}_3} = \frac{2,955}{197} = 0,015 \text{ mol}$

Do $n_{\text{CO}_2} \neq n_{\text{BaCO}_3}$ nên $n_{\text{Ba(OH)}_2} = \frac{n_{\text{CO}_2} + n_{\text{BaCO}_3}}{2} = \frac{0,2 + 0,015}{2} = 0,1075 \text{ mol}$

$[\text{Ba(OH)}_2] = 0,1075 : 2 = 0,05375 \text{ M}$, chọn A

Dạng 15 : HẤP THỤ CO_2 , SO_2 VÀO DD HỖN HỢP NaOH và Ca(OH)_2

Cần tính : n_{CO_2} ; n_{OH^-} ; $n_{\text{Ca}^{2+}}$



Câu 164 (ĐH Khối A – 2008): Hấp thụ hoàn toàn 4,48 lít khí CO_2 (đktc) vào 500 ml dung dịch hỗn hợp gồm NaOH 0,1M và Ba(OH)_2 0,2M, sinh ra m gam kết tủa. Giá trị của m là

A. 11,82.

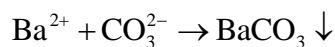
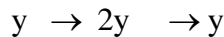
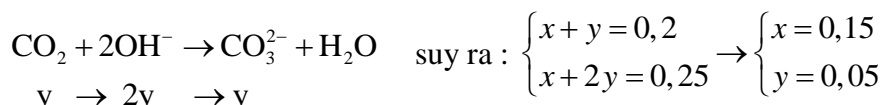
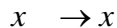
B. 19,70.

C. 9,85.

D. 17,73.

$n_{\text{NaOH}} = 0,05 \text{ mol}$; $n_{\text{Ba(OH)}_2} = n_{\text{Ba}^{2+}} = 0,1 \text{ mol}$; $n_{\text{OH}^-} = 0,25 \text{ mol}$; $n_{\text{CO}_2} = 0,2 \text{ mol}$

$$1 < f = \frac{n_{OH^-}}{n_{CO_2}} = \frac{0,25}{0,2} = 1,25 < 2$$



$$0,05 \leftarrow 0,05 \rightarrow 0,05$$

Khối lượng kết tủa là : $m_{BaCO_3} = 0,05.197 = 9,85$ gam, Chọn C

Câu 165 (ĐH Khối A – 2009): Cho 0,448 lít khí CO_2 (ở đktc) hấp thụ hết vào 100 ml dung dịch chứa hỗn hợp NaOH 0,06M và $Ba(OH)_2$ 0,12M, thu được m gam kết tủa. Giá trị của m là

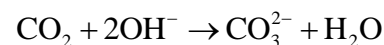
A. 1,182.

B. 2,364.

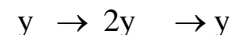
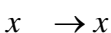
C. 3,940.

D. 1,970.

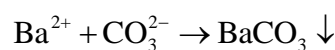
$$n_{NaOH} = 0,006 \text{ mol}; n_{Ba(OH)_2} = n_{Ba^{2+}} = 0,012 \text{ mol}; n_{OH^-} = 0,03 \text{ mol}; n_{CO_2} = 0,02 \text{ mol}$$



$$1 < f = \frac{n_{OH^-}}{n_{CO_2}} = \frac{0,03}{0,02} = 1,5 < 2$$



$$\text{suy ra : } \begin{cases} x + y = 0,02 \\ x + 2y = 0,03 \end{cases} \rightarrow \begin{cases} x = 0,01 \\ y = 0,01 \end{cases}$$



$$0,0 \leftarrow 0,01 \rightarrow 0,01$$

Khối lượng kết tủa là : $m_{BaCO_3} = 0,01.197 = 1,97$ gam, Chọn D

Câu 166 : Hấp thụ hết 0,35 mol CO_2 vào dung dịch chứa đồng thời 0,3 mol NaOH và 0,125 mol $Ca(OH)_2$. Tính khối lượng kết tủa thu được ?

A. 15,4 gam

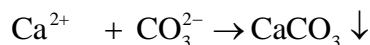
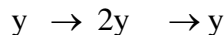
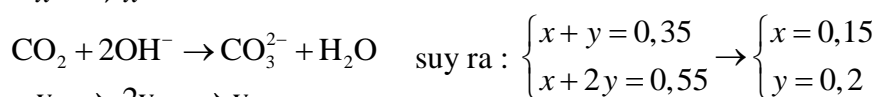
B. 12,5 gam

C. 12,6 gam

D. 12,7 gam

$$n_{Ca(OH)_2} = n_{Ca^{2+}} = 0,125 \text{ mol}; n_{OH^-} = 0,55 \text{ mol}$$

$$1 < f = \frac{n_{OH^-}}{n_{CO_2}} = \frac{0,55}{0,35} = 1,57 < 2$$



$$0,125 \rightarrow 0,125 \rightarrow 0,125$$

Khối lượng kết tủa là : $m_{BaCO_3} = 0,125.100 = 12,5$ gam, Chọn B

Câu 167 (ĐH Khối A – 2011): Hấp thụ hoàn toàn 0,672 lít khí CO_2 (đktc) vào 1 lít dung dịch gồm NaOH 0,025M và $Ca(OH)_2$ 0,0125M, thu được x gam kết tủa. Giá trị của x là

A. 2,00.

B. 0,75.

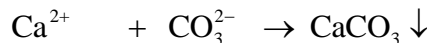
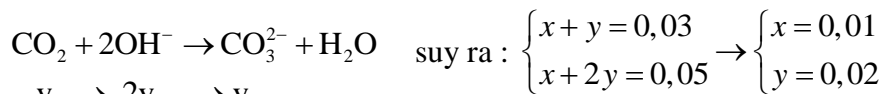
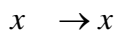
C. 1,00.

D. 1,25.

$$n_{CO_2} = 0,03 \text{ mol}, n_{NaOH} = 0,025 \text{ mol}$$

$$n_{Ca(OH)_2} = n_{Ca^{2+}} = 0,0125 \text{ mol}; n_{OH^-} = 0,05 \text{ mol}$$

$$1 < f = \frac{n_{OH^-}}{n_{CO_2}} = \frac{0,05}{0,03} = 1,67 < 2$$



$$0,0125 \rightarrow 0,0125 \rightarrow 0,0125$$

Khối lượng kết tủa là : $m_{\text{BaCO}_3} = 0,0125.100 = 1,25 \text{ gam}$, Chọn D

Câu 168 : Sục 9,52 lít SO_2 (đktc) vào 200 ml dung dịch hỗn hợp: NaOH 1M – $\text{Ba}(\text{OH})_2$ 0,5M – KOH 0,5M. Kết thúc phản ứng thu được m gam kết tủa. Trị số của m là:

A. 16,275 gam

B. 21,7 gam

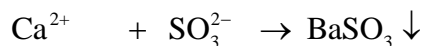
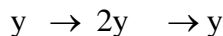
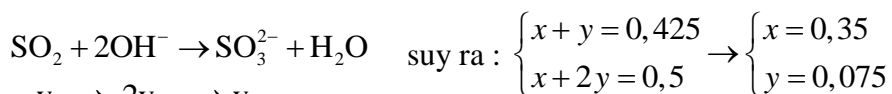
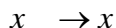
C. 54,25 gam

D. 37,975 gam

$$n_{\text{SO}_2} = 0,425 \text{ mol}, n_{\text{NaOH}} = 0,2 \text{ mol}; n_{\text{KOH}} = 0,1 \text{ mol}$$

$$n_{\text{Ba}(\text{OH})_2} = n_{\text{Ba}^{2+}} = 0,1 \text{ mol}; n_{\text{OH}^-} = 0,5 \text{ mol}$$

$$1 < f = \frac{n_{\text{OH}^-}}{n_{\text{SO}_2}} = \frac{0,5}{0,425} = 1,17 < 2$$



$$0,075 \leftarrow 0,075 \rightarrow 0,075$$

Khối lượng kết tủa là : $m_{\text{BaSO}_3} = 0,075.217 = 16,275 \text{ gam}$, Chọn A

Câu 169 : Dung dịch A chứa NaOH 1M và $\text{Ca}(\text{OH})_2$ 0,25M. Sục 2,24 lít (đktc) khí CO_2 vào 100 ml dung dịch A ta thu được một kết tủa có khối lượng :

A. 10 g.

B. 5 g.

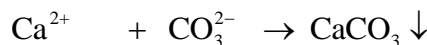
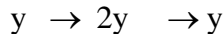
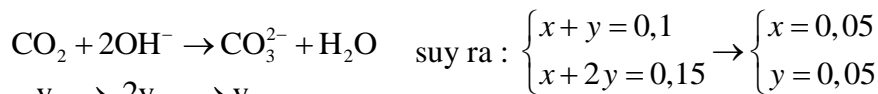
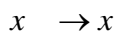
C. 2,5 g.

D. 15 g.

$$n_{\text{CO}_2} = 0,1 \text{ mol}, n_{\text{NaOH}} = 0,1 \text{ mol}$$

$$n_{\text{Ca}(\text{OH})_2} = n_{\text{Ca}^{2+}} = 0,025 \text{ mol}; n_{\text{OH}^-} = 0,15 \text{ mol}$$

$$1 < f = \frac{n_{\text{OH}^-}}{n_{\text{CO}_2}} = \frac{0,15}{0,1} = 1,5 < 2$$

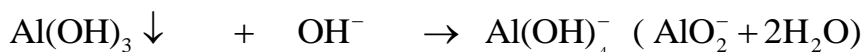


$$0,025 \rightarrow 0,025 \rightarrow 0,025$$

Khối lượng kết tủa là : $m_{\text{BaCO}_3} = 0,025.100 = 2,5 \text{ gam}$, Chọn C

Dạng 16 : CHO BAZƠ TÁC DỤNG VỚI DUNG DỊCH MUỐI NHÔM (Al^{3+})

Phương trình ion :



Công thức giải nhanh :

Chú ý đến trường hợp $\text{Ba}^{2+} + \text{SO}_4^{2-} \rightarrow \text{BaSO}_4 \downarrow$

Nếu có axit thì **ưu tiên** phản ứng $\text{H}^+ + \text{OH}^- \rightarrow \text{H}_2\text{O}$ có nghĩa là $n_{\text{OH}^-} = n_{\text{H}^+}$

D. 0,7 mol hoặc 1,7 mol

$\rightarrow n_{\text{NaOH}} = 0,3 + 1,2 = 1,5 \text{ mol}$, chọn B

Giá trị a và b lần lượt là :

A. 0,6 và 0,4

B. 0,4 và 0,6

C. 0,6 và 0,375

D. 0,5 và 0,6

Thí nghiệm đầu là TH₁ : NaOH không đủ, $n_{\downarrow} = 0,2 \text{ mol}$, $a = 3.0,2 = 0,6$

Thí nghiệm sau là TH₂ : NaOH dư, $n_{\downarrow} = 0,3 \text{ mol}$,

$$n_{\text{OH}^- \text{ max}} = 4n_{\text{Al}^{3+}} - n_{\text{Al(OH)}_3} \Leftrightarrow 2a = 4b - 0,3 \rightarrow b = 0,375, \text{ chọn C}$$

Câu 174 : Cho 3,42 gam $\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3$ tác dụng với 25 ml dung dịch NaOH tạo ra 0,78 gam kết tủa. Nồng độ mol của NaOH đã dùng :

A. 1,2M hoặc 2,8M

B. 0,4M hoặc 1,6M

C. 1,6M hoặc 2,8M

D. 0,4M hoặc 1,2M

$$n_{\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3} = \frac{3,42}{342} = 0,01 \text{ mol} \rightarrow n_{\text{Al}^{3+}} = 0,02 \text{ mol}$$

$$n_{\text{Al(OH)}_3} = 0,01 \text{ mol}$$

TH₁ : chỉ có kết tủa

$$n_{\text{NaOH}} = n_{\text{OH}^- \text{ min}} = 3n_{\text{Al(OH)}_3} = 3.0,01 = 0,03 \text{ mol} \rightarrow C_M(\text{NaOH}) = \frac{0,03}{0,025} = 1,2\text{M}$$

TH₂ : có kết tủa sau đó kết tủa tan một phần :

$$n_{\text{NaOH}} = n_{\text{OH}^- \text{ max}} = 4n_{\text{Al}^{3+}} - n_{\text{Al(OH)}_3} = 4.0,02 - 0,01 = 0,07 \text{ mol} \rightarrow C_M(\text{NaOH}) = \frac{0,07}{0,025} = 2,8\text{M}$$

Ta chọn A

Câu 175 (ĐH Khối A – 2008) : Cho V lít dung dịch NaOH 2M vào dung dịch chứa 0,1 mol $\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3$ và 0,1 mol H_2SO_4 đến khi phản ứng hoàn toàn, thu được 7,8 gam kết tủa. Giá trị lớn nhất của V để thu được lượng kết tủa trên là

A. 0,35.

B. 0,45.

C. 0,25.

D. 0,05.

$$n_{\text{Al(OH)}_3} = \frac{7,8}{78} = 0,1 \text{ mol}; n_{\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3} = 0,1 \text{ mol} \rightarrow n_{\text{Al}^{3+}} = 0,2 \text{ mol}$$

$$n_{\text{H}^+} = 0,2 \text{ mol}$$

Ưu tiên $\text{H}^+ + \text{OH}^- \rightarrow \text{H}_2\text{O}$ có nghĩa là $n_{\text{OH}^-} = n_{\text{H}^+} = 0,2 \text{ mol}$

Tiếp đến trường hợp NaOH cực đại (TH₂)

$$n_{\text{OH}^- \text{ max}} = 4n_{\text{Al}^{3+}} - n_{\text{Al(OH)}_3} = 4.0,2 - 0,1 = 0,7 \text{ mol}$$

$$\text{Nên } \sum n_{\text{OH}^-} = 0,2 + 0,7 = 0,9 \text{ mol} = n_{\text{NaOH}} \rightarrow V_{\text{NaOH}} = \frac{0,9}{2} = 0,45 \text{ mol}, \text{ chọn B}$$

Câu 176 (ĐH Khối A – 2007) : Nhỏ từ từ cho đến dư dung dịch NaOH vào dung dịch AlCl_3 . Hiện tượng xảy ra là

A. chỉ có kết tủa keo trắng.

B. có kết tủa keo trắng, sau đó kết tủa tan.

C. không có kết tủa, có khí bay lên.

D. có kết tủa keo trắng và có khí bay lên.

Giải : Khi cho dung dịch bazơ tác dụng với dung dịch muối nhôm (chứa ion Al^{3+}) thì ban đầu có kết tủa keo trắng, sau đó kết tủa sẽ tan nếu bazơ còn dư. Chọn B

Câu 177 (ĐH Khối B – 2007) : Cho 200 ml dung dịch AlCl_3 1,5M tác dụng với V lít dung dịch NaOH 0,5M, lượng kết tủa thu được là 15,6 gam. Giá trị lớn nhất của V là

A. 2.

B. 1,2.

C. 1,8.

D. 2,4.

$$n_{\text{AlCl}_3} = 1,5.0,2 = 0,3 \text{ mol}; n_{\text{Al(OH)}_3} = \frac{15,6}{78} = 0,2 \text{ mol}; n_{\text{Al}^{3+}} = 0,3 \text{ mol}$$

$$\text{Giá trị lớn nhất của V ứng với TH}_2: n_{\text{NaOH}} = n_{\text{OH}^- \text{ max}} = 4n_{\text{Al}^{3+}} - n_{\text{Al(OH)}_3} = 4.0,3 - 0,2 = 1 \text{ mol}$$

$$V = 1 : 0,5 = 2 \text{ lít}, \text{ chọn A}$$

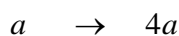
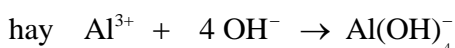
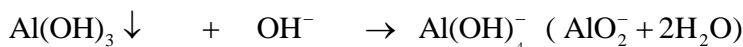
Câu 178 (ĐH Khối A – 2007) : Trộn dung dịch chứa a mol AlCl_3 với dung dịch chứa b mol NaOH. Để thu được kết tủa thì cần có tỉ lệ.

A. $a : b > 1 : 4$.

B. $a : b < 1 : 4$.

C. $a : b = 1 : 4$.

D. $a : b = 1 : 5$.



Ta chú ý phương trình cuối, để còn có thể thu được kết tủa thì ép buộc $n_{\text{OH}^-} < 4a \rightarrow b < 4a \rightarrow \frac{a}{b} > \frac{1}{4}$, chọn A

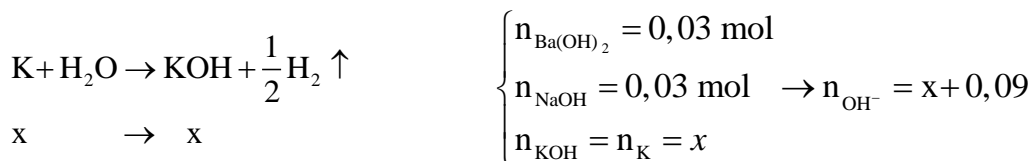
Câu 179 (CĐ – 2007) : Thêm m gam K vào 300 ml dung dịch chứa $\text{Ba}(\text{OH})_2$ 0,1M và NaOH 0,1M thu được dung dịch X. Cho từ từ dung dịch X vào 200 ml dung dịch $\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3$ 0,1M thu được kết tủa Y. Để thu được lượng kết tủa Y lớn nhất thì giá trị m là :

A. 1,59

B. 1,17

C. 1,71

D. 1,95



$$n_{\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3} = 0,02 \text{ mol} \rightarrow n_{\text{Al}^{3+}} = 0,04 \text{ mol}$$

$$\text{Để thu được lượng kết tủa Y lớn nhất là TH}_2 : n_{\text{Al}^{3+}} = n_{\text{Al}(\text{OH})_3}$$

$$n_{\text{OH}^- \text{ max}} = 4n_{\text{Al}^{3+}} - n_{\text{Al}(\text{OH})_3} \rightarrow x + 0,09 = 3.0,04 \rightarrow x = 0,03 \rightarrow m_{\text{K}} = 0,03.39 = 1,17 \text{ gam}$$

Chọn B

Câu 180 : Khi cho 130 ml dung dịch AlCl_3 0,1M tác dụng với 20 ml dung dịch NaOH thì thu được 0,936 gam kết tủa. Nồng độ mol/lít của dung dịch NaOH

A. 0,6M hoặc 1,95M

B. 0,6M hoặc 1,8M

C. 1,95M hoặc 1,8M

D. 1,8M hoặc 2M

$$n_{\text{Al}^{3+}} = n_{\text{AlCl}_3} = 0,13.0,1 = 0,013 \text{ mol}; n_{\text{Al}(\text{OH})_3} = \frac{0,936}{78} = 0,012 \text{ mol}$$

$$\text{TH}_1 : \text{chỉ có kết tủa } n_{\text{NaOH}} = n_{\text{OH}^- \text{ min}} = 3n_{\text{Al}(\text{OH})_3} = 3.0,012 = 0,036 \text{ mol}$$

$$[\text{NaOH}] = 0,036 : 0,02 = 1,8\text{M}$$

TH₂ : có kết tủa sau đó kết tủa tan một phần :

$$n_{\text{NaOH}} = n_{\text{OH}^- \text{ max}} = 4n_{\text{Al}^{3+}} - n_{\text{Al}(\text{OH})_3} = 4.0,013 - 0,012 = 0,04 \text{ mol}$$

$$[\text{NaOH}] = 0,04 : 0,02 = 2\text{M}, \text{ chọn D}$$

Câu 181 : Cho V lít dung dịch NaOH 0,3M vào 200 ml dung dịch $\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3$ 0,2M thu được kết tủa keo trắng. Nung kết tủa đến khối lượng không đổi thu được 1,02 gam rắn. Tính thể tích dung dịch NaOH đã dùng.

A. 0,4 lít hoặc 1,2 lít

B. 0,2 lít hoặc 1,2 lít

C. 0,2 lít hoặc 1 lít

D. 0,4 lít hoặc 1 lít

$$n_{\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3} = 0,2.0,2 = 0,04 \text{ mol} \rightarrow n_{\text{Al}^{3+}} = 0,08 \text{ mol}$$

$$n_{\text{Al}_2\text{O}_3} = \frac{1,02}{102} = 0,01 \text{ mol}$$

$$\text{Bảo toàn nguyên tố Al: } n_{\text{Al}(\text{OH})_3} = 2.n_{\text{Al}_2\text{O}_3} = 0,02 \text{ mol}$$

$$\text{TH}_1 : \text{chỉ có kết tủa } n_{\text{OH}^- \text{ min}} = 3n_{\text{Al}(\text{OH})_3} = 3.0,02 = 0,06 \rightarrow V_{\text{NaOH}} = \frac{0,06}{0,3} = 0,2 \text{ lít}$$

TH₂ : có kết tủa sau đó kết tủa tan một phần :

$$n_{\text{OH}^- \text{ max}} = 4n_{\text{Al}^{3+}} - n_{\text{Al}(\text{OH})_3} = 4.0,08 - 0,02 = 0,3 \text{ mol} \rightarrow V_{\text{NaOH}} = \frac{0,3}{0,3} = 1 \text{ lít}, \text{ chọn C}$$

Câu 182 : Cho V lít dung dịch Ba(OH)₂ 0,4M vào dung dịch chứa 0,3 mol AlCl₃. Kết thúc phản ứng thấy có 7,8 gam kết tủa. Tính giá trị V

- A. 0,375 và 1,375
B. 0,5 và 1,5
C. 0,87 và 1,87
D. 0,2 và 1,2

$$n_{Al^{3+}} = n_{AlCl_3} = 0,3 \text{ mol}; n_{Al(OH)_3} = \frac{7,8}{78} = 0,1 \text{ mol}; n_{OH^-} = 0,8V$$

TH₁ : chỉ có kết tủa $n_{OH^- \text{ min}} = 3n_{Al(OH)_3} \Leftrightarrow 0,8.V = 3.0,1 \rightarrow V = 0,375 \text{ lít}$

TH₂ : có kết tủa sau đó kết tủa tan một phần :

$$n_{OH^- \text{ max}} = 4n_{Al^{3+}} - n_{Al(OH)_3} \Leftrightarrow 0,8V = 4.0,3 - 0,1 \rightarrow V = 1,375 \text{ lít, chọn A}$$

Câu 183 : Trộn lẫn dung dịch chứa x mol KOH với dung dịch chứa 0,035 mol Al₂(SO₄)₃. Kết thúc phản ứng thấy có 0,06 mol kết tủa. Giá trị x là :

- A. 0,06 và 0,18
B. 0,06 và 0,22
C. 0,18 và 0,22
D. Kết quả khác

$$n_{Al^{3+}} = 0,035.2 = 0,07 \text{ mol}$$

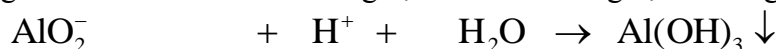
TH₁ : chỉ có kết tủa $n_{OH^- \text{ min}} = 3n_{Al(OH)_3} = 0,18 \text{ mol}$

TH₂ : có kết tủa sau đó kết tủa tan một phần :

$$n_{OH^- \text{ max}} = 4n_{Al^{3+}} - n_{Al(OH)_3} = 4.0,07 - 0,06 = 0,22 \text{ mol, chọn C}$$

Dạng 17 : CHO AXIT TÁC DỤNG VỚI DUNG DỊCH CHỨA MUỐI ALUMINAT (AlO₂⁻)

Phương trình ion khi cho từ từ dung dịch axit vào dung dịch chứa gốc aluminat ::



Khi cho dung dịch bazơ tác dụng với dung dịch muối nhôm (Na[Al(OH)₄] hay NaAlO₂) thì ban đầu có kết tủa keo trắng, sau đó kết tủa sẽ tan nếu axit còn dư.

Công thức giải nhanh :

TH₁ : chỉ có kết tủa $n_{H^+} = n_{Al(OH)_3}$

TH₂ : có kết tủa sau đó kết tủa tan một phần : $n_{H^+} = 4n_{AlO_2^-} - 3n_{Al(OH)_3}$

Chú ý đến trường hợp $Ba^{2+} + SO_4^{2-} \rightarrow BaSO_4 \downarrow$

Nếu có bazơ thì ưu tiên phản ứng $H^+ + OH^- \rightarrow H_2O$ có nghĩa là $n_{OH^-} = n_{H^+}$

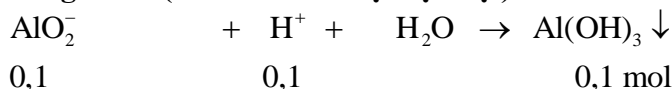
Câu 184 : Cần cho bao nhiêu mol HCl vào dung dịch chứa 0,4 mol NaAlO₂ để thu được 0,1 mol kết tủa ?

- A. 0,1 mol và 1,3 mol
B. 0,1 mol và 0,4 mol
C. 0,2 mol và 0,6 mol
D. 0,2 và 1,4 mol

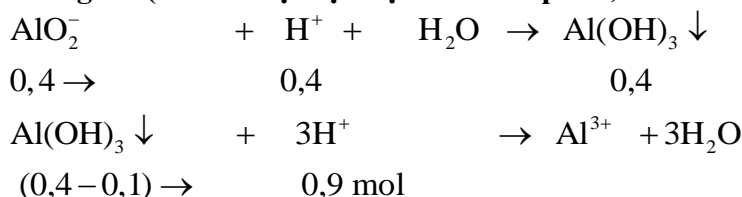
$$n_{AlO_2^-} = 0,4 \text{ mol}; n_{Al(OH)_3} = 0,1 \text{ mol}$$

Cách 1 : Có 2 khả năng :

TH₁ : HCl dùng thiếu (kết tủa chưa đạt cực đại)



TH₂ : HCl dùng dư (kết tủa đạt cực đại rồi tan 1 phần)



$$n_{H^+} = 0,4 + 0,9 = 1,3 \text{ mol}, \text{ chọn A}$$

Cách 2 :
$$\begin{cases} n_{H^+ \min} = n_{\downarrow} = 0,1 \text{ mol} \\ n_{H^+ \max} = 4.n_{AlO_2^-} - 3.n_{\downarrow} = 4.0,4 - 0,3 = 1,3 \text{ mol} \end{cases}$$

Câu 185 : Cần cho nhiều nhất bao nhiêu lít dung dịch HCl 1M vào dung dịch chứa 0,7 mol $Na[Al(OH)_4]$ để thu được 39 gam kết tủa ?

- A. 1,3 lít B. 2,2 lít C. 1,8 lít D. 2,1 lít

$$n_{AlO_2^-} = n_{Na[Al(OH)_4]} = 0,7 \text{ mol}; \quad n_{Al(OH)_3} = \frac{39}{78} = 0,5 \text{ mol}$$

$$\text{Thế tích dd HCl nhiều ứng với TH}_2: n_{HCl} = n_{H^+ \max} = 4.n_{AlO_2^-} - 3.n_{\downarrow} = 4.0,7 - 3.0,5 = 1,3 \text{ mol}$$

$$V_{HCl} = 1,3 \text{ lít}, \text{ Chọn A}$$

Câu 186 : Dung dịch A chứa KOH và 0,3 mol $K[Al(OH)_4]$. Cho 1 mol HCl vào dung dịch A thu được 15,6 gam kết tủa. Số mol KOH trong dung dịch là :

- A. 0,8 hoặc 1,2 B. 0,8 hoặc 0,4
C. 0,6 hoặc 0 D. 0,8 hoặc 0,9

$$n_{Al(OH)_3} = \frac{15,6}{78} = 0,2 \text{ mol}; \quad n_{AlO_2^-} = 0,3 \text{ mol}; \quad n_{H^+} = 1 \text{ mol}, \text{ Đặt số mol KOH là } x$$

ưu tiên phản ứng $H^+ + OH^- \rightarrow H_2O$ có nghĩa là $n_{KOH} = n_{OH^-} = n_{H^+} = x$

TH₁ : $n_{H^+ \min} = n_{Al(OH)_3} = 0,2 \text{ mol}$ Vậy $n_{H^+} = x + 0,2 = 1 \rightarrow x = 0,8$

TH₂ : $n_{H^+ \max} = 4n_{AlO_2^-} - 3n_{Al(OH)_3} = 4.0,3 - 3.0,2 = 0,6$

$$\text{Vậy } n_{H^+} = x + 0,6 = 1 \rightarrow x = 0,4, \text{ Chọn B}$$

Câu 187 : Trộn lẫn dung dịch chứa 0,17 mol HCl vào dung dịch chứa a mol $Ba(AlO_2)_2$. Kết thúc phản ứng, thu được 0,05 mol kết tủa. Giá trị a là :

- A. 0,025 B. 0,04 C. 0,08 D. 0,015

$$n_{H^+} = 0,17 \text{ mol}; \quad n_{AlO_2^-} = 2a; \quad n_{Al(OH)_3} = 0,05 \text{ mol}$$

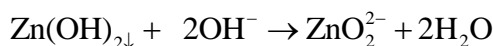
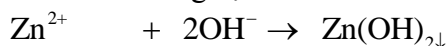
TH₁ : $n_{H^+} \neq n_{\downarrow} \rightarrow$ Trái giả thuyết

TH₂ : $n_{H^+ \max} = 4n_{AlO_2^-} - 3n_{Al(OH)_3} \leftrightarrow 0,17 = 4.2a - 3.0,05 \rightarrow a = 0,04 \text{ mol}$

Ta chọn B

Dạng 18 : MUỐI Zn^{2+} TÁC DỤNG VỚI DUNG DỊCH CHỨA ION OH^-

Khi cho từ từ dung dịch kiềm vào dung dịch chứa ion Zn^{2+} thì có pt ion sau :



Công thức giải nhanh :

TH₁ : chỉ có kết tủa $n_{OH^- \min} = 2n_{Zn(OH)_2}$

TH₂ : có kết tủa sau đó kết tủa tan một phần : $n_{OH^- \max} = 4n_{Zn^{2+}} - 2n_{Zn(OH)_2}$



Nếu có bazơ thì **ưu tiên** phản ứng $H^+ + OH^- \rightarrow H_2O$ có nghĩa là $n_{OH^-} = n_{H^+}$

Câu 188 : Cần bao nhiêu mol NaOH vào dung dịch chứa 0,4 mol $ZnCl_2$ được 0,1 mol kết tủa

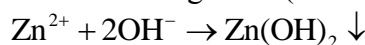
- A. 0,2 và 0,6 B. 0,2 và 0,4

C. 0,2 và 1

D. 0,2 và 1,4

Cách 1 : $n_{\text{OH}^-} = n_{\text{NaOH}}$

+ NaOH dùng thiếu (tức kết tủa chưa cực đại)



$$0,1 \rightarrow 0,2 \rightarrow 0,1$$

$$n_{\text{OH}^-} = n_{\text{NaOH}} = 0,2 \text{ mol}$$



$$0,4 \quad \quad 0,8 \quad \quad 0,4$$

+ NaOH dùng dư (tức kết tủa đạt cực đại rồi tan bớt 1 phần)



$$(0,4 - 0,1) \rightarrow 0,6 \quad 0,3$$

$$n_{\text{OH}^-} = n_{\text{NaOH}} = 0,8 + 0,6 = 1,4 \text{ mol, chọn D}$$

Câu 189 : Thể tích dung dịch NaOH 1M lớn nhất là bao nhiêu cần cho vào 200 ml dung dịch ZnCl_2 2M để được 29,7 gam kết tủa. A. 1 lít B. 0,7 lít C. 1,8 lít D. 2,1 lít

$$n_{\text{OH}^-} = 1.V; n_{\text{Zn}^{2+}} = n_{\text{ZnCl}_2} = 0,2.2 = 0,4 \text{ mol}; n_{\text{Zn(OH)}_2} = \frac{29,7}{99} = 0,3 \text{ mol}$$

$$n_{\text{OH}^- \text{ max}} = 4n_{\text{Zn}^{2+}} - 2n_{\text{Zn(OH)}_2} \leftrightarrow V = 4.0,4 - 2.0,3 = 1$$

Ta chọn A

Câu 190 : Cho V lít dung dịch KOH 2M tác dụng vừa đủ với 200 ml dung dịch ZnCl_2 1M ta thu được một kết tủa, đem nung đến khối lượng không đổi thu được 12,15 gam chất rắn trắng. Hãy tính V ?

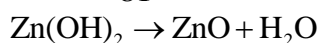
A. 150 ml hoặc 200 ml

B. 150 ml hoặc 250 ml

C. 100 ml hoặc 200 ml

D. 140 ml hoặc 200 ml

$$n_{\text{ZnO}} = \frac{12,15}{81} = 0,15 \text{ mol}; n_{\text{OH}^-} = 2V; n_{\text{Zn}^{2+}} = 0,2 \text{ mol}$$



$$0,15 \leftarrow 0,15 \text{ mol}$$

$$\text{TH}_1 : \text{chỉ có kết tủa} \quad n_{\text{OH}^- \text{ min}} = 2n_{\text{Zn(OH)}_2} \leftrightarrow 2V = 2.0,15$$

$$\text{Suy ra } V = 0,15 \text{ lít} = 150 \text{ ml}$$

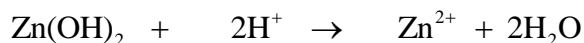
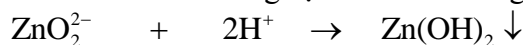
TH₂ : có kết tủa sau đó kết tủa tan một phần :

$$n_{\text{OH}^- \text{ max}} = 4n_{\text{Zn}^{2+}} - 2n_{\text{Zn(OH)}_2} \leftrightarrow 2.V = 4.0,2 - 2.0,15$$

$$\text{Suy ra } V = 0,25 \text{ lít} = 250 \text{ ml, Chọn B}$$

Dạng 19 : MUỐI ZnO_2^{2-} TÁC DỤNG VỚI DUNG DỊCH CHỨA ION H^+

Khi cho từ từ dung dịch axit vào dung dịch muối kẽm zincat :



$$\text{Công thức giải nhanh : } \begin{cases} n_{\text{H}^+} = 2.n_{\text{Zn(OH)}_2} \\ n_{\text{H}^+} = 4.n_{\text{ZnO}_2^{2-}} - 2.n_{\text{Zn(OH)}_2} \end{cases}$$

Câu 191 : Cần bao nhiêu mol HCl cho vào dung dịch chứa 0,4 mol Na_2ZnO_2 để thu được 0,1 mol kết tủa

A. 0,3 và 0,7

B. 0,4 và 0,6

C. 0,6 và 0,8

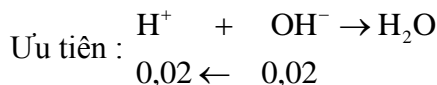
D. 0,2 và 1,4

$$\text{Công thức giải nhanh : } \begin{cases} n_{\text{H}^+} = n_{\text{HCl}} = 2.n_{\text{Zn(OH)}_2} = 0,2 \text{ mol} \\ n_{\text{H}^+} = n_{\text{HCl}} = 4.n_{\text{ZnO}_2^{2-}} - 2.n_{\text{Zn(OH)}_2} = 4.0,4 - 2.0,1 = 1,4 \text{ mol} \end{cases}$$

Câu 192 : Cho 200 ml dung dịch A chứa NaZnO_2 0,5M và NaOH 0,1M. Rót V ml dung dịch HCl 0,5M vào dung dịch A. Tính V để thu được lượng kết tủa lớn nhất ?

- A. 110 ml B. 220 ml C. 330 ml D. 440 ml

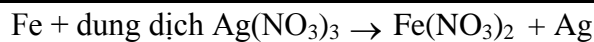
$$n_{\text{ZnO}_2^{2-}} = 0,5 \cdot 0,2 = 0,1 \text{ mol}; n_{\text{OH}^-} = 0,02 \text{ mol}; n_{\text{H}^+} = 0,5V$$



lượng kết tủa lớn nhất ứng với $\text{TH}_2 : n_{\text{H}^+} = 4 \cdot n_{\text{ZnO}_2^{2-}} - 2 \cdot n_{\text{Zn(OH)}_2} \Leftrightarrow 0,5V - 0,02 = 4 \cdot 0,1 - 2 \cdot 0,1$

Suy ra $V = 0,44 \text{ lít} = 440 \text{ ml}$, chọn D và chú ý : $n_{\text{ZnO}_2^{2-}} = n_{\downarrow}$

Dạng 20 : TOÁN THỦY LUYỆN KIM LOẠI Fe



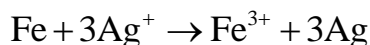
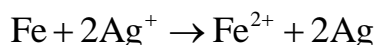
Qui tắc **anpha** : $\frac{\text{Fe}^{2+}}{\text{Fe}}, \frac{2\text{H}^+}{\text{H}_2}, \frac{\text{Cu}^{2+}}{\text{Cu}}, \frac{\text{Fe}^{3+}}{\text{Fe}^{2+}}, \frac{\text{Ag}^+}{\text{Ag}}$

Ta có tỉ lệ : $k = \frac{n_{\text{Ag}^+}}{n_{\text{Fe}}}$

$k \leq 2 \rightarrow$ tạo muối Fe^{2+} và **Fe dư**

$2 < k < 3 \rightarrow$ tạo muối Fe^{2+} và Fe^{3+}

$k \geq 3 \rightarrow$ tạo muối Fe^{3+} và **Ag⁺ dư**



Ta có hệ :
$$\begin{cases} n_{\text{Fe}} = x + y \\ n_{\text{Ag}^+} = 2x + 3y \end{cases}$$

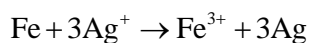
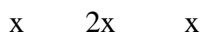
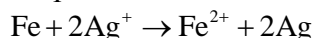
Câu 193 : Cho 4,2 gam bột Fe vào 360 ml dung dịch AgNO_3 0,5M lắc đều cho phản ứng hoàn toàn. Tính số mol mỗi chất tan thu được sau phản ứng

- A. $\text{Fe(NO}_3)_2$: 0,045 mol và $\text{Fe(NO}_3)_3$: 0,03 mol
 B. $\text{Fe(NO}_3)_2$: 0,04 mol và $\text{Fe(NO}_3)_3$: 0,035 mol
 C. $\text{Fe(NO}_3)_2$: 0,055 mol và $\text{Fe(NO}_3)_3$: 0,037 mol
 D. $\text{Fe(NO}_3)_2$: 0,065 mol và $\text{Fe(NO}_3)_3$: 0,085 mol

$n_{\text{Fe}} = 0,075 \text{ mol}; n_{\text{Ag}^+} = n_{\text{AgNO}_3} = 0,18 \text{ mol}$

$2 < k = \frac{n_{\text{Ag}^+}}{n_{\text{Fe}}} = \frac{0,18}{0,075} = 2,4 < 3$

Sản phẩm tạo ra 2 muối



Ta có hệ :
$$\begin{cases} n_{\text{Fe}} = x + y = 0,075 \\ n_{\text{Ag}^+} = 2x + 3y = 0,18 \end{cases} \rightarrow x = 0,045; y = 0,03 \text{ Ta chọn A}$$

Câu 194 : Cho Fe tác dụng với dung dịch AgNO_3 dư, sau phản ứng thu được dung dịch X và kết tủa Y. Trong dung dịch X có chứa :

- A. $\text{Fe(NO}_3)_2$ và AgNO_3 B. $\text{Fe(NO}_3)_3$ và AgNO_3
 C. $\text{Fe(NO}_3)_2$, $\text{Fe(NO}_3)_3$ và AgNO_3 D. $\text{Fe(NO}_3)_3$

AgNO_3 dư nên chỉ tạo muối Fe^{3+} và **Ag⁺ dư**, chọn B

Câu 195 : Cho Fe tác dụng với dung dịch AgNO_3 dư, sau phản ứng thu được dung dịch X và kết tủa Y. Kết tủa Y chính là : A. Ag, Fe B. Ag C. Fe D. Cu

AgNO_3 dư nên chỉ tạo muối Fe^{3+} và Ag^+ dư và kim loại kết tủa là Ag , chọn B

Câu 196 : Cho m gam bột Fe vào dung dịch AgNO_3 dư, sau phản ứng thu được dung dịch X và kết tủa Y có khối lượng 16,2 gam. Vậy m có giá trị :

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

$$n_Y = n_{\text{Ag}} = \frac{16,2}{108} = 0,15 \text{ mol} \quad \text{AgNO}_3 \text{ dư} \rightarrow \text{Fe} + 3\text{Ag}^+ \rightarrow \text{Fe}^{3+} + 3\text{Ag}$$

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

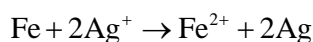
$$m_{\text{Fe}} = 56.0,05 = 2,8 \text{ gam. Chọn A}$$

Câu 197 : Cho 11,2 gam bột Fe vào 450 ml dung dịch AgNO_3 1M, lắc đều đến khi phản ứng kết thúc thu được kim loại có khối lượng là :

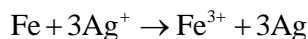
- A. 43,2 gam B. 51,4 gam C. 48,6 gam D. 64,8 gam

$$n_{\text{Fe}} = 0,2 \text{ mol}; \quad n_{\text{Ag}^+} = n_{\text{AgNO}_3} = 0,45 \text{ mol}$$

$$2 < k = \frac{n_{\text{Ag}^+}}{n_{\text{Fe}}} = \frac{0,45}{0,2} = 2,25 < 3$$



Sản phẩm tạo ra 2 muối



$$\text{Ta có hệ : } \begin{cases} n_{\text{Fe}} = x + y = 0,2 \\ n_{\text{Ag}^+} = 2x + 3y = 0,45 \end{cases} \rightarrow x = 0,15; y = 0,05$$

$$m_{\text{Ag}} = 108.(2x + 3y) = 108.0,45 = 48,6 \text{ Ta chọn C}$$

Câu 198 : Hòa tan hết 5,6 gam Fe trong dung dịch AgNO_3 thu được một loại muối sắt. Khối lượng muối sẽ bằng ?

- A. 18 gam hoặc 15,6 gam B. 12 gam hoặc 15 gam
C. 24,2 gam hoặc 18 gam D. 24,4 gam hoặc 16 gam

Giải : Vì chỉ thu 1 loại muối nên có 2 khả năng :

Khả năng 1 : tạo $\text{Fe}(\text{NO}_3)_3$ với $n_{\text{Fe}(\text{NO}_3)_3} = n_{\text{Fe}} = 0,1 \text{ mol} \rightarrow n_{\text{Fe}(\text{NO}_3)_3} = 0,1.242 = 24,2 \text{ gam}$

Khả năng 2 : tạo $\text{Fe}(\text{NO}_3)_2$ với $n_{\text{Fe}(\text{NO}_3)_2} = n_{\text{Fe}} = 0,1 \text{ mol} \rightarrow n_{\text{Fe}(\text{NO}_3)_2} = 0,1.180 = 18 \text{ gam}$

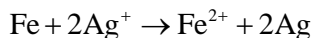
Ta chọn C

Câu 199 : Hòa tan hết 5,6 gam bột Fe vào 220 ml dung dịch AgNO_3 1M, lắc đều đến khi phản ứng kết thúc thu được m gam muối sắt khan có khối lượng là :

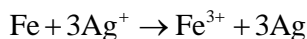
- A. 18,56 gam B. 19,24 gam C. 18,42 gam D. 22,14 gam

$$n_{\text{Fe}} = 0,1 \text{ mol}; \quad n_{\text{Ag}^+} = n_{\text{AgNO}_3} = 0,22 \text{ mol}$$

$$2 < k = \frac{n_{\text{Ag}^+}}{n_{\text{Fe}}} = \frac{0,22}{0,1} = 2,2 < 3$$



Sản phẩm tạo ra 2 muối



$$\text{Ta có hệ : } \begin{cases} n_{\text{Fe}} = x + y = 0,1 \\ n_{\text{Ag}^+} = 2x + 3y = 0,22 \end{cases} \rightarrow x = 0,08; y = 0,02$$

$$\begin{cases} n_{\text{Fe}^{2+}} = n_{\text{Fe}(\text{NO}_3)_2} = 0,08 \rightarrow m_{\text{Fe}(\text{NO}_3)_2} = 0,08.180 = 14,4 \text{ gam} \\ n_{\text{Fe}^{3+}} = n_{\text{Fe}(\text{NO}_3)_3} = 0,02 \rightarrow m_{\text{Fe}(\text{NO}_3)_3} = 0,02.242 = 4,84 \text{ gam} \end{cases}$$

$m_{\text{muối sắt}} = 14,4 + 4,84 = 19,24 \text{ gam, chọn B}$