

GIẢI BÀI TOÁN BẰNG PHƯƠNG PHÁP BẢO TOÀN NGUYÊN TỐ VÀ BẢO TOÀN KHỐI LƯỢNG MÔN HÓA HỌC 12 NĂM 2020

I. Phương pháp bảo toàn nguyên tố

1. Nội dung định luật bảo toàn nguyên tố:

- Trong phản ứng hóa học, các nguyên tố luôn được bảo toàn.

2. Nguyên tắc áp dụng:

- Trong phản ứng hóa học, tổng số mol của nguyên tố trước và sau phản ứng luôn bằng nhau.

3. Các ví dụ minh họa:

Ví dụ 1: Đốt cháy hoàn toàn 4,04 gam một hỗn hợp bột kim loại gồm Al, Fe, Cu trong không khí thu được 5,96 gam hỗn hợp 3 oxit. Hòa tan hết hỗn hợp 3 oxit bằng dung dịch HCl 2M. Tính thể tích dung dịch HCl cần dùng.

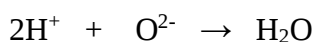
- A. 0,5 lít. B. 0,7 lít. C. 0,12 lít. D. 1 lít.

Hướng dẫn giải

$$m_O = m_{\text{oxit}} - m_{\text{KL}} = 5,96 - 4,04 = 1,92 \text{ gam}$$

$$n_O = \frac{1,92}{16} = 0,12 \text{ mol}$$

Hòa tan hết hỗn hợp ba oxit bằng dung dịch HCl tạo thành H_2O như sau:



$$0,24 \rightarrow 0,12 \text{ mol}$$

$$\rightarrow V_{\text{HCl}} = \frac{0,24}{2} = 0,12 \text{ lít} \quad \text{Đáp án C.}$$

Ví dụ 2: Cho hỗn hợp A gồm Al, Zn, Mg. Đem oxi hoá hoàn toàn 28,6 gam A bằng oxi dư thu được 44,6 gam hỗn hợp oxit B. Hoà tan hết B trong dung dịch HCl thu được dung dịch D. Cô cạn dung dịch D được hỗn hợp muối khan là

- A. 99,6 gam. B. 49,8 gam. C. 74,7 gam. D. 100,8 gam.

Hướng dẫn giải

Gọi M là kim loại đại diện cho ba kim loại trên với hoá trị là n



Theo phương trình (1) (2) $\rightarrow n_{HCl} = 4n_{O_2}$

Áp dụng định luật bảo toàn khối lượng $\rightarrow m_{HCl} = 4 \cdot \frac{44,6 - 28,6}{16} = 23,5 \text{ gam}$

$$n_{O_2} = 0,5 \text{ mol} \rightarrow n_{HCl} = 4 \cdot 0,5 = 2 \text{ mol}$$

$$n_{Cl^-} = 2 \text{ mol}$$

$$\rightarrow m_{\text{muối}} = m_{\text{hỗn hợp}} + m_{Cl^-} = 28,6 + 2 \cdot 35,5 = 99,6 \text{ gam.} \quad \text{Đáp án A.}$$

Ví dụ 3: Để khử hoàn toàn 3,04 gam hỗn hợp X gồm FeO, Fe_3O_4 , Fe_2O_3 cần 0,05 mol H_2 . Mặt khác hòa tan hoàn toàn 3,04 gam hỗn hợp X trong dung dịch H_2SO_4 đặc thu được thể tích khí SO_2 (sản phẩm khử duy nhất) ở điều kiện tiêu chuẩn là

- A. 448 ml. B. 224 ml. C. 336 ml. D. 112 ml.

Hướng dẫn giải

Thực chất phản ứng khử các oxit trên là



$$0,05 \rightarrow 0,05 \text{ mol}$$

Đặt số mol hỗn hợp X gồm FeO, Fe₃O₄, Fe₂O₃ lần lượt là x, y, z. Ta có:

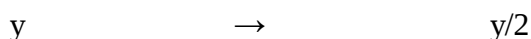
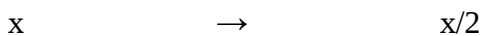
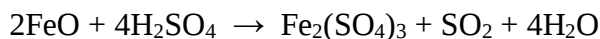
$$n_{\text{O}} = x + 4y + 3z = 0,05 \text{ mol} \quad (1)$$

$$\rightarrow x + 3y + 2z = 0,04 \text{ mol} \quad (2)$$

Nhân hai vế của (2) với 3 rồi trừ (1) ta có:

$$x + y = 0,02 \text{ mol.}$$

Mặt khác:



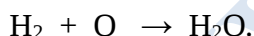
$$\rightarrow \text{tổng: } V_{\text{O}_2} = 224 \text{ ml} \quad \text{Đáp án B.}$$

Ví dụ 4: Thổi từ từ V lít hỗn hợp khí (đktc) gồm CO và H₂ đi qua một ống đựng 16,8 gam hỗn hợp 3 oxit: CuO, Fe₃O₄, Al₂O₃ nung nóng, phản ứng hoàn toàn. Sau phản ứng thu được m gam chất rắn và một hỗn hợp khí và hơi nặng hơn khối lượng của hỗn hợp V là 0,32 gam. Tính V và m.

- A. 0,224 lít và 14,48 gam. B. 0,448 lít và 18,46 gam.
C. 0,112 lít và 12,28 gam. D. 0,448 lít và 16,48 gam.

Hướng dẫn giải

Thực chất phản ứng khử các oxit trên là



Khối lượng hỗn hợp khí tạo thành nặng hơn hỗn hợp khí ban đầu chính là khối lượng của nguyên tử Oxi trong các oxit tham gia phản ứng. Do vậy:

$$m_{\text{O}} = 0,32 \text{ gam.}$$

$$\rightarrow n_{\text{O}} = 0,02 \text{ mol}$$

$$\rightarrow (n_{\text{CO}} + n_{\text{H}_2}) = 0,02 \text{ mol}$$

Áp dụng định luật bảo toàn khối lượng ta có:

$$m_{\text{oxit}} = m_{\text{chất rắn}} + 0,32$$

$$\rightarrow 16,8 = m + 0,32$$

$$\rightarrow m = 16,48 \text{ gam.}$$

$$\rightarrow V_{\text{CO}_2} = 0,224 \text{ lít} \quad \text{Đáp án D.}$$

Ví dụ 5: Thổi rất chậm 2,24 lít (đktc) một hỗn hợp khí gồm CO và H₂ qua một ống sứ đựng hỗn hợp

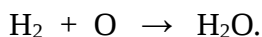
Al_2O_3 , CuO , Fe_3O_4 , Fe_2O_3 có khối lượng là 24 gam dư đang được đun nóng. Sau khi kết thúc phản ứng khối lượng chất rắn còn lại trong ống sứ là

- A. 22,4 gam. B. 11,2 gam. C. 20,8 gam. D. 16,8 gam.

Hướng dẫn giải



Thực chất phản ứng khử các oxit là:



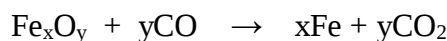
Vậy: $n_{\text{CO}} = n_{\text{O}} = 1,6$

$\rightarrow m_{\text{O}} = 1,6$ gam. Khối lượng chất rắn còn lại trong ống sứ là: $24 - 1,6 = 22,4$ gam **Đáp án A.**

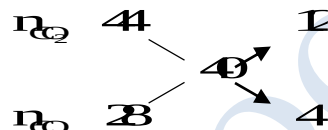
Ví dụ 6: Cho 4,48 lít CO (đktc) từ từ đi qua ống sứ nung nóng đựng 8 gam một oxit sắt đến khi phản ứng xảy ra hoàn toàn. Khí thu được sau phản ứng có tỉ khối so với hiđro bằng 20. Công thức của oxit sắt và phần trăm thể tích của khí CO_2 trong hỗn hợp khí sau phản ứng là

- A. FeO; 75%. B. Fe_2O_3 ; 75%. C. Fe_2O_3 ; 65%. D. Fe_3O_4 ; 65%.

Hướng dẫn giải



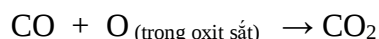
Khí thu được có $\bar{M} = 40 \rightarrow$ gồm 2 khí CO_2 và CO dư



$$\rightarrow \frac{n_{\text{CO}_2}}{n_{\text{CO}}} = \frac{3}{1} \rightarrow \%V_{\text{CO}_2} = 75\%$$

Mặt khác: $n_{\text{CO}} = n_{\text{O}} = 0,15$ mol $\rightarrow n_{\text{CO dư}} = 0,05$ mol.

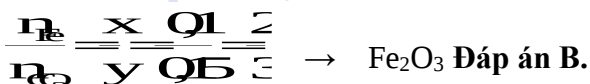
Thực chất phản ứng khử oxit sắt là do



$$\rightarrow n_{\text{CO}} = n_{\text{O}} = 0,15 \text{ mol} \rightarrow m_{\text{O}} = 0,15 \cdot 16 = 2,4 \text{ gam}$$

$$m_{\text{Fe}} = 8 - 2,4 = 5,6 \text{ gam} \rightarrow n_{\text{Fe}} = 0,1 \text{ mol}$$

Theo phương trình phản ứng ta có:



Ví dụ 7: Cho một luồng khí CO đi qua ống đựng 0,01 mol FeO và 0,03 mol Fe_2O_3 (hỗn hợp A) đốt nóng. Sau khi kết thúc thí nghiệm thu được 4,784 gam chất rắn B gồm 4 chất. Hoà tan chất rắn B bằng dung dịch HCl dư thấy thoát ra 0,6272 lít H_2 (đktc). Tính số mol oxit sắt từ trong hỗn hợp B. Biết rằng trong B số mol oxit sắt từ bằng 1/3 tổng số mol sắt (II) oxit và sắt (III) oxit.

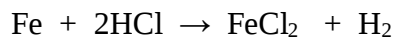
- A. 0,006. B. 0,008. C. 0,01. D. 0,012.

Hướng dẫn giải



Hỗn hợp A $\begin{cases} \text{FeO} : 0,01 \text{ mol} \\ \text{Fe}_2\text{O}_3 : 0,03 \text{ mol} \end{cases} + \text{CO} \rightarrow 4,784 \text{ gam B (Fe, Fe}_2\text{O}_3, \text{FeO, Fe}_3\text{O}_4)$ tương ứng với số mol là: a, b, c, d (mol).

Hoà tan B bằng dung dịch HCl dư thu được $n_{\text{H}_2} = 0,028 \text{ mol}$.



$$\rightarrow a = 0,028 \text{ mol.} \quad (1)$$

Theo đầu bài: $n_{\text{O}} = \frac{1}{3}(n_{\text{Fe}} - n_{\text{H}_2}) \rightarrow d = \frac{1}{3}(b+c) \quad (2)$

Tổng m_B là: $(56.a + 160.b + 72.c + 232.d) = 4,78 \text{ gam.} \quad (3)$

Số mol nguyên tử Fe trong hỗn hợp A bằng số mol nguyên tử Fe trong hỗn hợp B. Ta có:

$$n_{\text{Fe (A)}} = 0,01 + 0,03 \cdot 2 = 0,07 \text{ mol}$$

$$n_{\text{Fe (B)}} = a + 2b + c + 3d$$

$$\rightarrow a + 2b + c + 3d = 0,07 \quad (4)$$

Từ (1, 2, 3, 4) $\rightarrow b = 0,006 \text{ mol}$

$$c = 0,012 \text{ mol}$$

$$d = 0,006 \text{ mol} \quad \text{Đáp án A.}$$

Ví dụ 8: Khử hoàn toàn 24 gam hỗn hợp CuO và Fe_xO_y bằng H_2 dư ở nhiệt độ cao thu được 17,6 gam hỗn hợp 2 kim loại. Khối lượng H_2O tạo thành là

- A. 1,8 gam. B. 5,4 gam. C. 7,2 gam. D. 3,6 gam.

Hướng dẫn giải

$$m_{\text{O (trong oxit)}} = m_{\text{oxit}} - m_{\text{kim loại}} = 24 - 17,6 = 6,4 \text{ gam.}$$

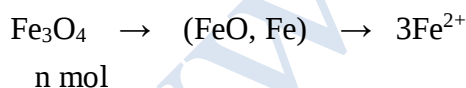
$$\rightarrow \text{gam; } n_{\text{H}_2} = \frac{6,4}{16} = 0,4 \text{ mol.}$$

$$\rightarrow m_{\text{H}_2\text{O}} = 0,4 \cdot 18 = 7,2 \text{ gam} \quad \text{Đáp án C.}$$

Ví dụ 9: Khử hết m gam Fe_3O_4 bằng CO thu được hỗn hợp A gồm FeO và Fe. A tan vừa đủ trong 0,3 lít dung dịch H_2SO_4 1M cho ra 4,48 lít khí (đktc). Tính m?

- A. 23,2 gam. B. 46,4 gam. C. 11,2 gam. D. 16,04 gam.

Hướng dẫn giải



n mol

$$n_{\text{Fe(oxit)}} = n_{\text{Fe}} = 0,4 \text{ mol}$$

Áp dụng định luật bảo toàn nguyên tố Fe:

$$n_{\text{Fe(Fe}_3\text{O}_4)} = n_{\text{Fe(FeO)}}$$

$$\rightarrow 3n = 0,3 \rightarrow n = 0,1$$

$$\rightarrow m_{\text{Fe}_3\text{O}_4} = 232 \text{ gam} \quad \text{Đáp án A.}$$

Ví dụ 10: Đốt cháy hoàn toàn m gam hỗn hợp X gồm CH_4 , C_3H_6 và C_4H_{10} thu được 4,4 gam CO_2 và 2,52 gam H_2O . m có giá trị là:

- A. 1,48 gam. B. 2,48 gam. C. 14,8 gam. D. 24 gam.

Hướng dẫn giải

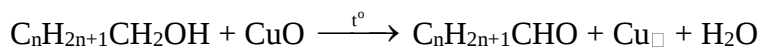


Đáp án A.

Ví dụ 11: Cho m gam một ancol (ancol) no, đơn chức X qua bình đựng CuO (dư), nung nóng. Sau khi phản ứng hoàn toàn, khối lượng chất rắn trong bình giảm 0,32 gam. Hỗn hợp hơi thu được có tỉ khối đối với hiđro là 15,5. Giá trị của m là

- A. 0,92 gam. B. 0,32 gam. C. 0,64 gam. D. 0,46 gam.

Hướng dẫn giải



Khối lượng chất rắn trong bình giảm chính là số gam nguyên tử O trong CuO phản ứng. Do đó nhận

được: $m_O = 0,32 \text{ gam} \rightarrow n = \frac{0,32}{16} = 0,02 \text{ mol}$

→ Hỗn hợp hơi gồm: $\left\{ \begin{array}{l} C_nH_{2n+1}CHO \\ C_nH_{2n+1}CH_2OH \end{array} \right.$

Vậy hỗn hợp hơi có tổng số mol là 0,04 mol.

Có $\bar{M} = 31$

→ $m_{\text{hh hơi}} = 31 \cdot 0,04 = 1,24 \text{ gam.}$

$m_{\text{ancol}} + 0,32 = m_{\text{hh hơi}}$

$m_{\text{ancol}} = 1,24 - 0,32 = 0,92 \text{ gam}$ **Đáp án A.**

Chú ý: Với ancol bậc (I) hoặc ancol bậc (II) đều thỏa mãn đầu bài.

Ví dụ 12: Chia hỗn hợp 2 anđehit no đơn chức thành 2 phần bằng nhau:

- Đốt cháy hoàn toàn phần 1 thu được 0,54 gam H_2O .
- Phần 2 cộng H_2 (Ni, t^o) thu được hỗn hợp A.

-Nếu đốt cháy hoàn toàn A thì thể tích khí CO_2 thu được (đktc) là:

- A. 0,112 lít. B. 0,672 lít. C. 1,68 lít. D. 2,24 lít.

Hướng dẫn giải

P1: hỗn hợp là anđehit no đơn chức

Theo định luật bảo toàn nguyên tử và bảo toàn khối lượng



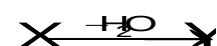
⇒ $n = 2$

$V_{CO_2} = 0,672 \text{ lít}$ **Đáp án B.**

Ví dụ 13: Tách nước hoàn toàn từ hỗn hợp X gồm 2 ancol A và B ta được hỗn hợp Y gồm các olefin. Nếu đốt cháy hoàn toàn X thì thu được 1,76 gam CO_2 . Vậy khi đốt cháy hoàn toàn Y thì tổng khối lượng nước và CO_2 tạo ra là:

- A. 2,94 gam. B. 2,48 gam. C. 1,76 gam. D. 2,76 gam.

Hướng dẫn giải





Mà khi $Y \xrightarrow{+O_2}$ số mol $\text{CO}_2 = n_{\text{H}_2\text{O}} = 0,04 \text{ mol}$

Đáp án B.

Ví dụ 14: Hỗn hợp X gồm ancol no đơn chức A và 1 axit no đơn chức B. Chia thành 2 phần bằng nhau.

- Phần 1: Bị đốt cháy hoàn toàn thấy tạo ra 2,24 lít CO_2 (đktc)
- Phần 2: Được este hóa hoàn toàn và vừa đủ thu được 1 este.

Khi đốt cháy este này thì lượng nước sinh ra là:

- A. 1,8 gam. B. 3,6 gam. C. 19,8 gam. D. 2,2 gam.

Hướng dẫn giải

P1: $n_{\text{CO}_2} = 0,1 \text{ mol}$

Theo định luật bảo toàn nguyên tử và bảo toàn khối lượng



Este no, đơn chức

Đáp án A.

Ví dụ 15: Đốt cháy hoàn toàn 0,1 mol một axit cacbonxylic đơn chức cần vừa đủ V lít O_2 (đktc), thu được 0,3 mol CO_2 và 0,2 mol H_2O . Giá trị của V là

- A. 8,96 lít. B. 11,2 lít. C. 6,72 lít. D. 4,48 lít.

Hướng dẫn giải

Axit cacbonxylic đơn chức có 2 nguyên tử Oxi nên có thể đặt là RO_2 . Vậy:



$$0,1 \cdot 2 + n_{\text{O}}(\text{p.u}) = 0,3 \cdot 2 + 0,2 \cdot 1$$

$$\rightarrow n_{\text{O}}(\text{p.u}) = 0,6 \text{ mol}$$

$$\rightarrow V_{\text{O}_2} = 6,72 \text{ lít} \quad \text{Đáp án C.}$$

Ví dụ 16: Đun hai ancol đơn chức với H_2SO_4 đặc, 140°C được hỗn hợp ba ete. Lấy 0,72 gam một trong ba ete đem đốt cháy hoàn toàn thu được 1,76 gam CO_2 và 0,72 gam H_2O . Hai ancol đó là

- A. CH_3OH và $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$. B. $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$ và $\text{C}_3\text{H}_7\text{OH}$.
C. $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$ và $\text{C}_4\text{H}_9\text{OH}$. D. CH_3OH và $\text{C}_3\text{H}_5\text{OH}$.

Hướng dẫn giải

Đặt công thức tổng quát của một trong ba ete là $\text{C}_x\text{H}_y\text{O}$, ta có:

$$n_{\text{CO}_2} = \frac{0,72}{44} = 0,016 \text{ mol}; \quad n_{\text{H}_2\text{O}} = \frac{0,72}{18} = 0,04 \text{ mol}$$

$$\rightarrow m_{\text{O}} = 0,72 - 0,48 - 0,08 = 0,16 \text{ gam.}$$

$$\frac{x}{y} = \frac{0,016}{0,04} = 4 : 8 : 1.$$

→ Công thức phân tử của một trong ba ete là $\text{C}_4\text{H}_8\text{O}$.

Công thức cấu tạo là $\text{CH}_3\text{-O-CH}_2\text{-CH=CH}_2$.

Vậy hai ancol đó là CH_3OH và $\text{CH}_2=\text{CH-CH}_2\text{-OH}$. **Đáp án D.**



II. Phương pháp bảo toàn khối lượng

1. Nội dung định luật bảo toàn khối lượng:

- Trong phản ứng hóa học, khối lượng nguyên tố luôn được bảo toàn.

2. Nguyên tắc áp dụng :

- Trong phản ứng hóa học, tổng khối lượng các chất tham gia phản ứng luôn bằng tổng khối lượng các sản phẩm tạo thành.

- Tổng khối lượng các chất đem phản luôn bằng tổng khối lượng các chất thu được.

- Tổng khối lượng các chất tan trong dung dịch bằng tổng khối lượng của các ion.

- Tổng khối lượng dung dịch sau phản ứng bằng tổng khối lượng của dung dịch trước phản ứng cộng khối lượng chất tan vào dung dịch trừ đi khối lượng chất kết tủa, chất bay hơi.

3. Các ví dụ minh họa :

Ví dụ 1: Trộn 5,4 gam Al với 6,0 gam Fe_2O_3 rồi nung nóng để thực hiện phản ứng nhiệt nhôm. Sau phản ứng ta thu được m gam hỗn hợp chất rắn. Giá trị của m là

- A. 2,24 gam. B. 9,40 gam. C. 10,20 gam. D. 11,40 gam.

Hướng dẫn giải

Theo định luật bảo toàn khối lượng :

$$m_{\text{hh sau}} = m_{\text{hh trước}} = 5,4 + 6,0 = 11,4 \text{ gam} \quad \text{Đáp án C.}$$

Ví dụ 2: Cho 24,4 gam hỗn hợp Na_2CO_3 , K_2CO_3 tác dụng vừa đủ với dung dịch BaCl_2 . Sau phản ứng thu được 39,4 gam kết tủa. Lọc tách kết tủa, cô cạn dung dịch thu được m gam muối clorua. Vậy m có giá trị là

- A. 2,66 gam. B. 22,6 gam. C. 26,6 gam. D. 6,26 gam.

Hướng dẫn giải



Áp dụng định luật bảo toàn khối lượng: $m_{\text{hỗn hợp}} + m_{\text{BaCl}_2} = m_{\text{kết tủa}} + m$

$$\rightarrow m = 24,4 + 0,2 \cdot 208 - 39,4 = 26,6 \text{ gam} \quad \text{Đáp án C.}$$

Ví dụ 3: Hoà tan hoàn toàn 23,8 gam hỗn hợp một muối cacbonat của các kim loại hoá trị (I) và muối cacbonat của kim loại hoá trị (II) trong dung dịch HCl. Sau phản ứng thu được 4,48 lít khí (đktc). Đem cô cạn dung dịch thu được bao nhiêu gam muối khan?

- A. 13 gam. B. 15 gam. C. 26 gam. D. 30 gam.

Hướng dẫn giải



$$n_{\text{CO}_2} = \frac{4,48}{22,4} = 0,2 \text{ mol}$$

$$\rightarrow \text{Tổng } n_{\text{HCl}} = 0,4 \text{ mol và } n_{\text{H}_2\text{O}} = 0,2 \text{ mol}$$

Áp dụng định luật bảo toàn khối lượng ta có:

$$23,8 + 0,4 \cdot 36,5 = m_{\text{muối}} + 0,2 \cdot 44 + 0,2 \cdot 18$$

$$\rightarrow m_{\text{muối}} = 26 \text{ gam} \quad \text{Đáp án C.}$$

Ví dụ 4: Cho 2,81 gam hỗn hợp A gồm 3 oxit Fe_2O_3 , MgO , ZnO tan vừa đủ trong 300 ml dung dịch H_2SO_4 0,1M. Cô cạn dung dịch sau phản ứng, khối lượng hỗn hợp các muối sunfat khan tạo ra là

- A. 3,81 gam. B. 4,81 gam. C. 5,21 gam. D. 4,8 gam.

Hướng dẫn giải

Áp dụng định luật bảo toàn khối lượng:

$$m_{\text{oxit}} + m_{\text{H}_2\text{SO}_4} = m_{\text{muối}} + m_{\text{H}_2\text{O}}$$

$$\rightarrow m_{\text{muối}} = m_{\text{oxit}} + m_{\text{H}_2\text{SO}_4} - m_{\text{H}_2\text{O}}$$

Trong đó:

$$m_{\text{muối}} = 2,81 + 0,03 \cdot 98 - 0,03 \cdot 18 = 5,21 \text{ gam} \quad \text{Đáp án C.}$$

Ví dụ 5: Hòa tan hoàn toàn 10 gam hỗn hợp Mg và Fe trong dung dịch HCl dư thấy tạo ra 2,24 lít khí H_2 (đktc). Cô cạn dung dịch sau phản ứng thu được m gam muối khan. Khối lượng muối khan thu được là A. 1,71 gam. B. 17,1 gam. C. 3,42 gam. D. 34,2 gam.

Hướng dẫn giải

Theo phương trình điện li



$$\rightarrow m_{\text{muối}} = m_{\text{kim loại}} + m_{\text{Cl}^-} = 10 + 0,2 \cdot 35,5 = 17,1 \text{ gam} \quad \text{Đáp án B.}$$

Ví dụ 6: Hòa tan hoàn toàn 20 gam hỗn hợp Mg và Fe vào dung dịch axit HCl dư thấy có 11,2 lít khí thoát ra (đktc) và dung dịch X. Cô cạn dung dịch X thì khối lượng muối khan thu được là A. 35,5 gam. B. 45,5 gam. C. 55,5 gam. D. 65,5 gam.

Hướng dẫn giải

$$n_{\text{H}_2} = \frac{11,2}{22,4} = 0,5 \text{ (mol)} \rightarrow n_{\text{HCl}} = 2n_{\text{H}_2} = 0,5 \cdot 2 = 1 \text{ mol}$$

Áp dụng định luật bảo toàn khối lượng: $m_{\text{kim loại}} + m_{\text{HCl}} = m_{\text{muối}} + m_{\text{H}_2\text{O}}$

$$\rightarrow m_{\text{muối}} = m_{\text{kim loại}} + m_{\text{HCl}} - m_{\text{H}_2\text{O}} = 20 + 1 \cdot 36,5 - 2 \cdot 0,5 = 55,5 \text{ gam}$$

$$\text{Cách 2: } m_{\text{muối}} = m_{\text{kim loại}} + m_{\text{Cl}^-} = 20 + 1 \cdot 35,5 = 55,5 \text{ gam} \quad \text{Đáp án A.}$$

Ví dụ 7: Hòa tan hết 38,60 gam hỗn hợp gồm Fe và kim loại M trong dung dịch HCl dư thấy thoát ra 14,56 lít H_2 (đktc). Khối lượng hỗn hợp muối clorua khan thu được là A. 48,75 gam. B. 84,75 gam. C. 74,85 gam. D. 78,45 gam.

Hướng dẫn giải

$$\text{Ta có: } m_{\text{muối}} = m_{\text{kim loại}} + m_{\text{Cl}^-}$$

$$\text{Trong đó: } n_{\text{H}_2} = \frac{14,56}{22,4} = 1,3 \text{ mol}$$

$$m_{\text{muối}} = 38,6 + 1,3 \cdot 35,5 = 84,75 \text{ (g)} \quad \text{Đáp án B.}$$

Ví dụ 8: Hòa tan 10,14 gam hợp kim Cu, Mg, Al bằng một lượng vừa đủ dung dịch HCl thu được 7,84 lít khí A (đktc) và 1,54 gam chất rắn B và dung dịch C. Cô cạn dung dịch C thu được m gam muối, m có giá trị là:

$$\text{A. 33,45.} \quad \text{B. 33,25.} \quad \text{C. 32,99.} \quad \text{D. 35,58.}$$

Hướng dẫn giải

Theo định luật bảo toàn khối lượng:

$$m = m_{(\text{Al} + \text{Mg})} + m_{\text{Cl}^-} = (10,14 - 1,54) + 0,7 \cdot 35,5 = 6,6 + 24,85 = 33,45 \text{ gam} \quad \text{Đáp án A.}$$

Ví dụ 9: Cho 0,52 gam hỗn hợp 2 kim loại Mg và Fe tan hoàn toàn trong dung dịch H_2SO_4 loãng, dư thấy có 0,336 lít khí thoát ra (đktc). Khối lượng hỗn hợp muối sunfat khan thu được là

- A. 2 gam B. 2,4 gam C. 3,92 gam D. 1,96 gam

Hướng dẫn giải

Ta có muối thu được gồm $MgSO_4$ và $Al_2(SO_4)_3$.

Theo định luật bảo toàn khối lượng: $m_{\text{muối}} = m_{\text{kim loại}} + m_{SO_4^{2-}}$. Trong đó:

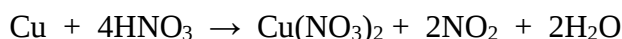
$$m_{SO_4^{2-}} = \frac{0,336}{22,4} \times 96 = 1,44 \text{ gam}$$

$m_{\text{muối}} = 0,52 + 1,44 = 1,96 \text{ gam}$ **Đáp án D.**

Ví dụ 10: Cho 12 gam hỗn hợp hai kim loại Fe, Cu tác dụng vừa đủ với dung dịch HNO_3 63%. Sau phản ứng thu được dung dịch A và 11,2 lít khí NO_2 duy nhất (đktc). Tính nồng độ % các chất có trong dung dịch A.

- A. 36,66% và 28,48%. B. 27,19% và 21,12%.
C. 27,19% và 72,81%. D. 78,88% và 21,12%.

Hướng dẫn giải



$$n_{NO_2} = 0,5 \text{ mol} \rightarrow n_{Fe} = \frac{1}{3} n_{NO_2} = \frac{1}{6} \text{ mol}$$

Áp dụng định luật bảo toàn khối lượng ta có:

$$m_{\text{muối}} = m_{\text{Fe}} + m_{\text{Cu}} + m_{NO_2} = 12 + 11,2 \times \frac{46}{22,4} = 27,19 \text{ gam}$$

Đặt $n_{Fe} = x \text{ mol}$, $n_{Cu} = y \text{ mol}$ ta có:

$$\begin{cases} 56x + 64y = 12 \\ 3x + 2y = 0,5 \end{cases} \rightarrow \begin{cases} x = 0,1 \\ y = 0,1 \end{cases}$$

$$\rightarrow n_{Fe(NO_3)_3} = \frac{1}{3} n_{NO_2} = \frac{1}{6} \text{ mol}$$

$$n_{Cu(NO_3)_2} = \frac{1}{2} n_{NO_2} = \frac{1}{4} \text{ mol} \quad \text{Đáp án B.}$$

Ví dụ 11: Chia 1,24 gam hỗn hợp hai kim loại có hóa trị không đổi thành hai phần bằng nhau. Phần 1: bị oxi hóa hoàn toàn thu được 0,78 gam hỗn hợp oxit. Phần 2: tan hoàn toàn trong dung dịch H_2SO_4 loãng thu được V lít H_2 (đktc). Cô cạn dung dịch thu được m gam muối khan.

1. Giá trị của V là A. 2,24 lít. B. 0,112 lít. C. 5,6 lít. D. 0,224 lít.
2. Giá trị của m là A. 1,58 gam. B. 15,8 gam. C. 2,54 gam. D. 25,4 gam.

Hướng dẫn giải

1. Ta nhận thấy, khi kim loại tác dụng với oxi và H_2SO_4 , số mol O^{2-} bằng SO_4^{2-} , hay:

$$n_O = n_{SO_4} = n_{H_2}$$

Trong đó

$$m_O = m_{\text{oxit}} - m_{\text{kim loại}} = 0,78 - \frac{1,24}{2} = 0,16 \text{ gam}$$

$$n_{\text{H}_2} = \frac{0,16}{2} = 0,08 \text{ mol. } V_{\text{H}_2} = 0,08 \times 22,4 = 1,792 \text{ lít} \quad \text{Đáp án D.}$$

$$2. m_{\text{muối}} = m_{\text{kim loại}} + m_{\text{SO}_4^{2-}} = \frac{1,24}{2} + 0,01 \cdot 96 = 1,58 \text{ gam} \quad \text{Đáp án A.}$$

Ví dụ 12: Cho tan hoàn toàn 8,0 gam hỗn hợp X gồm FeS và FeS₂ trong 290 ml dung dịch HNO₃, thu được khí NO và dung dịch Y. Để tác dụng hết với các chất trong dung dịch Y, cần 250 ml dung dịch Ba(OH)₂ 1 M. Kết tủa tạo thành đem nung ngoài không khí đến khối lượng không đổi được 32,03 gam chất rắn Z.

a. Khối lượng mỗi chất trong X là

A. 3,6 gam FeS và 4,4 gam FeS₂

B. 4,4 gam FeS và 3,6 gam FeS₂

C. 2,2 gam FeS và 5,8 gam FeS₂

D. 4,6 gam FeS và 3,4 gam FeS₂

b. Thể tích khí NO (đktc) thu được là

A. 1,12 lít.

B. 2,24 lít.

C. 3,36 lít.

D. 6,72 lít.

c. Nồng độ mol của dung dịch HNO₃ đã dùng là

A. 1 M.

B. 1,5 M.

C. 2 M.

D. 0,5 M.

Hướng dẫn giải

a. Áp dụng định luật bảo toàn khối lượng đối với nguyên tố Fe và S

Ta có : x mol FeS và y mol FeS₂ □ 0,5(x+y) mol Fe₂O₃ và (x+2y) mol BaSO₄

Giải hệ được x = 0,05 và y = 0,03

Khối lượng của FeS = 88.x = 88.0,05 = 4,4 gam

Khối lượng của FeS₂: 8 – 4,4 = 3,6 gam. **Đáp án B.**

b. Áp dụng định luật bảo toàn electron



$$\text{mol: } 0,05 \rightarrow 0,45$$



$$\text{mol: } 0,03 \rightarrow 0,45$$



$$\text{mol: } 3a \leftarrow a$$

$$3a = 0,45 + 0,45, a = 0,3 \text{ mol. } V_{\text{NO}} = 0,3 \cdot 22,4 = 6,72 \text{ lít}$$

Đáp án D.

$$c. n_{\text{Fe}^{3+}} = x + y = 0,08 \text{ mol.}$$

Để làm kết tủa hết lượng Fe³⁺ cần 0,24 mol OH⁻ hay 0,12 mol Ba(OH)₂

Kết tủa (x + 2y) = 0,11 mol SO₄²⁻ cần 0,11 mol Ba²⁺ hay 0,11 mol Ba(OH)₂

$$\text{Số mol Ba(OH)}_2 \text{ đã dùng} = 0,12 + 0,11 = 0,23 < 0,25$$

Còn: 0,25 – 0,23 = 0,02 mol Ba(OH)₂ trung hoà với 0,04 mol HNO₃ dư

$$n_{\text{H}^+} = n_{\text{HNO}_3} - n_{\text{Ba(OH)}_2} = 0,08 \cdot 3 + 0,3 + 0,04 = 0,58 \text{ (mol)}$$



Đáp án C.

Ví dụ 13: Khử hoàn toàn 32 gam hỗn hợp CuO và Fe₂O₃ bằng khí H₂ thấy tạo ra 9 gam H₂O. Khối lượng hỗn hợp kim loại thu được là

- A. 12 gam. B. 16 gam. C. 24 gam. D. 26 gam.

Hướng dẫn giải

Vì H₂ lấy oxi của oxit kim loại → H₂O

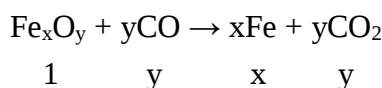
$$\text{Ta có: } n_{\text{O (trong oxit)}} = n_{\text{H}_2\text{O}} = \frac{9}{18} = 0,5 \text{ (mol)}$$

$$m_{\text{O}} = 0,5 \cdot 16 = 8 \text{ gam} \rightarrow m_{\text{kim loại}} = 32 - 8 = 24 \text{ gam.} \quad \text{Đáp án C.}$$

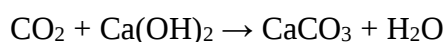
Ví dụ 14: Thổi 8,96 lít CO (đktc) qua 16 gam Fe_xO_y nung nóng. Dẫn toàn bộ lượng khí sau phản ứng qua dung dịch Ca(OH)₂ dư, thấy tạo ra 30 gam kết tủa. Khối lượng sắt thu được là

- A. 9,2 gam. B. 6,4 gam. C. 9,6 gam. D. 11,2 gam.

Hướng dẫn giải



$$n_{\text{CO}} = \frac{8,96}{22,4} = 0,4 \text{ (mol)}$$



$n_{\text{CO}} > n_{\text{CO}_2} \rightarrow \text{CO dư và Fe}_x\text{O}_y \text{ hết}$

Theo định luật bảo toàn khối lượng ta có:



$$16 + 28 \cdot 0,3 = m_{\text{Fe}} + 0,3 \cdot 44 \rightarrow m_{\text{Fe}} = 11,2 \text{ (gam)}$$

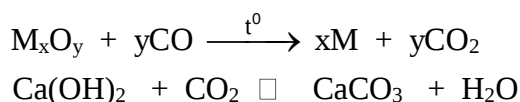
$$\text{Hoặc: } m_{\text{Fe}} = m_{\text{Fe}_x\text{O}_y} - n_{\text{O}} \cdot 16 = 16 - 0,3 \cdot 16 = 11,2 \text{ (gam)} \quad \text{Đáp án D.}$$

Ví dụ 15: Thổi một luồng khí CO dư qua ống sứ đựng m gam hỗn hợp gồm CuO, Fe₂O₃, FeO, Al₂O₃ nung nóng thu được 2,5 gam chất rắn. Toàn bộ khí thoát ra sục vào nước vôi trong dư thấy có 15 gam kết tủa trắng. Khối lượng của hỗn hợp oxit kim loại ban đầu là

- A. 7,4 gam. B. 4,9 gam. C. 9,8 gam. D. 23 gam.

Hướng dẫn giải

Các phương trình hoá học:



Ta có: $m_{\text{oxit}} = m_{\text{kim loại}} + m_{\text{oxi}}$

Trong đó: $n_O = n_{CO} =$

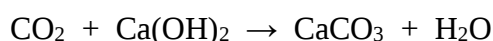
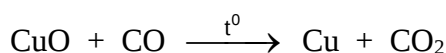
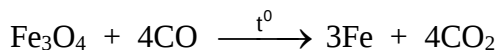
$$m_{\text{oxit}} = 2,5 + 0,15.16 = 4,9 \text{ gam}$$

Đáp án B.

Ví dụ 16: Thổi một luồng khí CO dư đi qua ống đựng hỗn hợp 2 oxit Fe_3O_4 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 $\text{Ca}(\text{OH})_2$ dư thấy có 5 gam kết tủa trắng. Khối lượng hỗn hợp 2 oxit kim loại ban đầu là

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

Hướng dẫn giải



CO lấy oxi trong oxit $\square \text{CO}_2$

$$n_O (\text{trong oxit}) = n_{CO} = n_{\text{CO}_2} = 0,05 \text{ mol}$$

$$\rightarrow m_{\text{oxit}} = m_{\text{kim loại}} + m_{\text{oxi trong oxit}} = 2,32 + 0,05.16 = 3,12 \text{ gam}$$

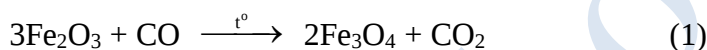
Đáp án A.

Ví dụ 17: Hỗn hợp X gồm Fe, FeO và Fe_2O_3 . Cho một luồng CO đi qua ống sứ đựng m gam hỗn hợp X nung nóng. Sau khi kết thúc thí nghiệm thu được 64 gam chất rắn A trong ống sứ và 11,2 lít khí B (đktc) có tỉ khối so với H_2 là 20,4. Tính giá trị m.

- A. 105,6 gam. B. 35,2 gam. C. 70,4 gam. D. 140,8 gam.

Hướng dẫn giải

Các phản ứng khử sắt oxit có thể có:



Như vậy chất rắn A có thể gồm 3 chất Fe, FeO, Fe_3O_4 hoặc ít hơn, điều đó không quan trọng và việc cân bằng các phương trình trên cũng không cần thiết, quan trọng là số mol CO phản ứng bao giờ cũng bằng số mol CO_2 tạo thành.

$$n_B = \frac{11,2}{22,4} = 0,5 \text{ mol.}$$

Gọi x là số mol của CO_2 ta có phương trình về khối lượng của B:

$$44x + 28(0,5 - x) = 0,5 \cdot 20,4 - 2 = 20,4$$

nhận được $x = 0,4 \text{ mol}$ và đó cũng chính là số mol CO tham gia phản ứng.

Theo ĐLBTKL ta có:

$$m_X + m_{CO} = m_A + m_{\text{CO}_2}$$

$$\Rightarrow m = 64 + 0,4 \cdot 44 - 0,4 \cdot 28 = 70,4 \text{ gam}$$

Đáp án C

Ví dụ 18: Cho một luồng CO đi qua ống sứ đựng 0,04 mol hỗn hợp A gồm FeO và Fe_2O_3 đốt nóng. Sau khi kết thúc thí nghiệm thu được B gồm 4 chất nặng 4,784 gam. Khí đi ra khỏi ống sứ cho hấp thụ vào dung dịch $\text{Ba}(\text{OH})_2$ dư thì thu được 9,062 gam kết tủa. Phần trăm khối lượng Fe_2O_3 trong hỗn hợp A là

- A. 86,96%. B. 16,04%. C. 13,04%. D. 6,01%.

Hướng dẫn giải

0,04 mol hỗn hợp A (FeO và Fe₂O₃) + CO → 4,784 gam hỗn hợp B + CO₂.



$$n_{\text{CO}_2} = n_{\text{BaCO}_3} = 0,06 \text{ mol}$$

$$\text{và } n_{\text{CO}} = n_{\text{CO}_2} = 0,06 \text{ mol}$$

Áp dụng định luật bảo toàn khối lượng ta có:

$$m_A + m_{\text{CO}} = m_B + m_{\text{CO}_2}$$

$$\rightarrow m_A = 4,784 + 0,06 \cdot 44 - 0,06 \cdot 28 = 5,52 \text{ gam.}$$

Đặt $n_{\text{FeO}} = x \text{ mol}$, $n_{\text{Fe}_2\text{O}_3} = y \text{ mol}$ trong hỗn hợp B ta có:

$$\begin{cases} x + y = 0,04 \\ 2x + 16y = 5,52 \end{cases} \rightarrow \begin{cases} x = 0,01 \text{ mol} \\ y = 0,03 \text{ mol} \end{cases}$$

$$\rightarrow \%m_{\text{FeO}} = \frac{0,01 \cdot 72}{5,52} = 1,27\%$$

$$\Rightarrow \%m_{\text{Fe}_2\text{O}_3} = 86,96\% \quad \text{Đáp án A}$$

Ví dụ 19: Thực hiện phản ứng nhiệt nhôm với 9,66 gam hỗn hợp X gồm Fe_xO_y và nhôm, thu được hỗn hợp rắn Y. Cho Y tác dụng với dung dịch NaOH dư, thu được dung dịch D, 0,672 lít khí (đktc) và chất không tan Z. Sục CO₂ đến dư vào dung dịch D lọc kết tủa và nung đến khối lượng không đổi được 5,1 gam chất rắn.

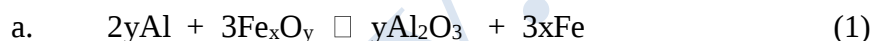
a. Khối lượng của Fe_xO_y và Al trong X lần lượt là

- A. 6,96 gam và 2,7 gam. B. 5,04 gam và 4,62 gam.
C. 2,52 gam và 7,14 gam. D. 4,26 gam và 5,4 gam.

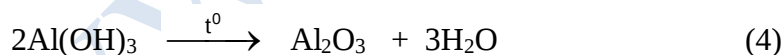
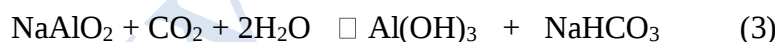
b. Công thức của oxit sắt là

- A. FeO. B. Fe₂O₃. C. Fe₃O₄. D. Không xác định.

Hướng dẫn giải



$$0,02 \quad \leftarrow \quad 0,02 \quad \leftarrow \quad 0,03$$



Nhận xét: Tất cả lượng Al ban đầu đều chuyển hết về Al₂O₃ (4). Do đó

$$n_{\text{Al (ban đầu)}} = 2 \cdot n_{\text{Al}_2\text{O}_3} = 2 \cdot \frac{5,1}{102} = 0,1 \text{ mol} \rightarrow m_{\text{Al}} = 0,1 \cdot 27 = 2,7 \text{ gam}$$

$$m_{\text{Fe}_x\text{O}_y} = 9,66 - 2,7 = 6,96 \text{ gam} \quad \text{Đáp án A.}$$

$$\text{b. } n_{\text{Al (ban đầu)}} = 2 \cdot n_{\text{Al}_2\text{O}_3} = 2 \cdot \frac{5,1}{102} = 0,1 \text{ (mol)} \rightarrow m_{\text{Al}} = 0,1 \cdot 27 = 2,7 \text{ gam}$$

Theo định luật bảo toàn khối lượng nguyên tố oxi, ta có:

$$n_{\text{O}} = n_{\text{O}_2} = 1,5 \cdot 0,08 = 0,12 \text{ mol}$$

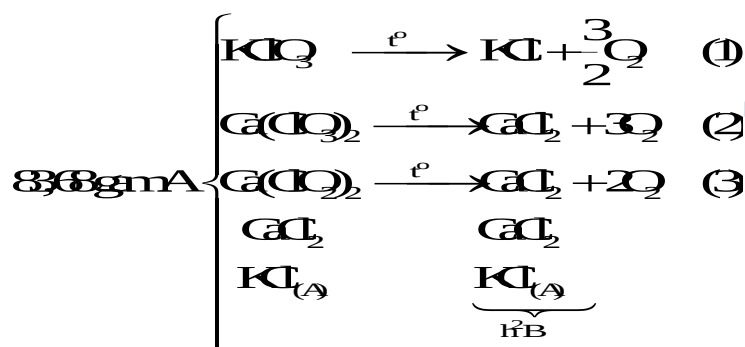


Đáp án C.

Ví dụ 20: Hỗn hợp A gồm $KClO_3$, $Ca(ClO_2)_2$, $Ca(ClO_3)_2$, $CaCl_2$ và KCl nặng 83,68 gam. Nhiệt phân hoàn toàn A ta thu được chất rắn B gồm $CaCl_2$, KCl và 17,472 lít khí (ở đktc). Cho chất rắn B tác dụng với 360 ml dung dịch K_2CO_3 0,5M (vừa đủ) thu được kết tủa C và dung dịch D. Lượng KCl trong dung dịch D nhiều gấp $\frac{22}{3}$ lần lượng KCl có trong A. % khối lượng $KClO_3$ có trong A là

A. 47,83%. B. 56,72%. C. 54,67%. D. 58,55%.

Hướng dẫn giải



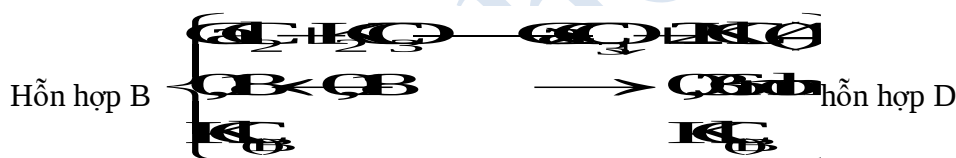
$$n_{O_2} = 0,78\text{mol}$$

Áp dụng định luật bảo toàn khối lượng ta có:

$$m_A = m_B + m_{O_2}$$

$$\square m_B = 83,68 - 32 \cdot 0,78 = 58,72 \text{ gam.}$$

Cho chất rắn B tác dụng với 0,18 mol K_2CO_3



$$\begin{aligned} \rightarrow n_{CaCl_2} &= n_{CaCO_3} = \frac{17,472}{22,4} = 0,78 \text{ mol} \\ \rightarrow n_{KCl} &= \frac{58,72}{74,5} = 0,788 \text{ mol} \\ \rightarrow n_{K_2CO_3} &= 0,18 \text{ mol} \\ \rightarrow n_{KCl} &= \frac{3}{2} n_{K_2CO_3} = 0,27 \text{ mol} \\ \rightarrow n_{KCl} &= 0,518 \text{ mol} \end{aligned}$$

Theo phản ứng (1):

$$\frac{2}{n_{KCl}} = \frac{3}{n_{O_2}}$$

$$\frac{2}{n_{KCl}} = \frac{3}{0,78} \Rightarrow n_{KCl} = 0,52 \text{ mol} \quad \text{Đáp án D}$$

Ví dụ 21: Đốt cháy hoàn toàn 1,88 gam chất hữu cơ A (chứa C, H, O) cần 1,904 lít O_2 (đktc) thu

được CO_2 và hơi nước theo tỉ lệ thể tích 4:3. Hãy xác định công thức phân tử của A. Biết tỉ khối của A so với không khí nhỏ hơn 7.

- A. $\text{C}_8\text{H}_{12}\text{O}_5$. B. $\text{C}_4\text{H}_8\text{O}_2$. C. $\text{C}_8\text{H}_{12}\text{O}_3$. D. $\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6$.

Hướng dẫn giải



Áp dụng định luật bảo toàn khối lượng ta có:



Ta có: $44 \cdot 4a + 18 \cdot 3a = 46 \Rightarrow a = 0,02 \text{ mol}$.

Trong chất A có:

$$n_{\text{C}} = 4a = 0,08 \text{ mol}$$

$$n_{\text{H}} = 3a \cdot 2 = 0,12 \text{ mol}$$

$$n_{\text{O}} = 4a \cdot 2 + 3a \cdot 0,085 \cdot 2 = 0,05 \text{ mol}$$

$$\rightarrow n_{\text{C}} : n_{\text{H}} : n_{\text{O}} = 0,08 : 0,12 : 0,05 = 8 : 12 : 5$$

Vậy công thức của chất hữu cơ A là $\text{C}_8\text{H}_{12}\text{O}_5$ có $M_A < 203$

Đáp án A

Ví dụ 22: Đun 132,8 gam hỗn hợp 3 ancol no, đơn chức với H_2SO_4 đặc ở 140°C thu được hỗn hợp các ete có số mol bằng nhau và có khối lượng là 111,2 gam. Số mol của mỗi ete trong hỗn hợp là bao nhiêu? A. 0,1 mol. B. 0,15 mol. C. 0,4 mol. D. 0,2 mol.

Hướng dẫn giải

Ta biết rằng cứ 3 loại ancol tách nước ở điều kiện H_2SO_4 đặc, 140°C thì tạo thành 6 loại ete và tách ra 6 phân tử H_2O .

Theo ĐLBTKL ta có



$$\rightarrow n_{\text{H}_2\text{O}} = \frac{18 \cdot 6}{18} = 6 \text{ mol}$$

Mặt khác cứ hai phân tử ancol thì tạo ra một phân tử ete và một phân tử H_2O do đó số mol H_2O luôn bằng số mol ete, suy ra số mol mỗi ete là $\frac{6}{3} = 2 \text{ mol}$ **Đáp án D.**

Nhận xét: Chúng ta không cần viết 6 phương trình phản ứng từ ancol tách nước tạo thành 6 ete, cũng không cần tìm CTPT của các ancol và các ete trên. Nếu các bạn xa đà vào việc viết phương trình phản ứng và đặt ẩn số mol các ete để tính toán thì không những không giải được mà còn tốn quá nhiều thời gian.

Ví dụ 23: Chia hỗn hợp gồm hai anđehit no đơn chức làm hai phần bằng nhau:

- Phần 1: Đem đốt cháy hoàn toàn thu được 1,08 gam H_2O .

- Phần 2: Tác dụng với H_2 dư (Ni, t°) thì thu được hỗn hợp A. Đem đốt cháy hoàn toàn thì thể tích khí CO_2 (đktc) thu được là

- A. 1,434 lít. B. 1,443 lít. C. 1,344 lít. D. 0,672 lít.

Hướng dẫn giải

Phần 1: Vì anđehit no đơn chức nên $n_{\text{CO}_2} = n_{\text{H}_2\text{O}} = 0,06 \text{ mol}$.

$$\rightarrow n_{\text{CO}_2} = n_{\text{H}_2\text{O}} = 0,06 \text{ mol.}$$

Theo bảo toàn nguyên tử và bảo toàn khối lượng ta có:

$$n_{\text{CO}_2} = n_{\text{H}_2\text{O}} = 0,06 \text{ mol.}$$

$$\rightarrow n_{\text{CO}_2} = 0,06 \text{ mol}$$

$$\rightarrow V_{\text{CO}_2} = 22,4 \times 0,06 = 1,344 \text{ lít} \quad \text{Đáp án C}$$

Ví dụ 24: Cho 0,1 mol este tạo bởi 2 lần axit và ancol một lần ancol tác dụng hoàn toàn với NaOH thu được 6,4 gam ancol và một lượng muối có khối lượng nhiều hơn lượng este là 13,56% (so với lượng este). Xác định công thức cấu tạo của este.



Hướng dẫn giải



$$M_{\text{R}} = \frac{64}{0,2} = 32 \quad \text{Ancol CH}_3\text{OH.}$$

Áp dụng định luật bảo toàn khối lượng ta có:

$$m_{\text{este}} + m_{\text{NaOH}} = m_{\text{muối}} + m_{\text{ancol}}$$

$$\rightarrow m_{\text{muối}} - m_{\text{este}} = 0,2 \times 40 - 64 = 1,6 \text{ gam.}$$

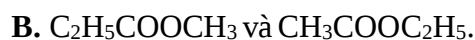
$$\text{mà } m_{\text{muối}} - m_{\text{este}} = \frac{13,56}{100} m_{\text{este}}$$

$$\rightarrow m_{\text{este}} = \frac{1640}{136} = 12,06 \text{ gam} \quad M_{\text{este}} = 118 \text{ đvC}$$

$$\text{R} + (44 + 15) \times 2 = 118 \quad \text{R} = 0.$$

Vậy công thức cấu tạo của este là $\text{CH}_3\text{OCOCH}_2\text{COOCH}_3$ **Đáp án B**

Ví dụ 25: Thủy phân hoàn toàn 11,44 gam hỗn hợp 2 este đơn chức là đồng phân của nhau bằng dung dịch NaOH thu được 11,08 gam hỗn hợp muối và 5,56 gam hỗn hợp ancol. Xác định công thức cấu tạo của 2 este.



Hướng dẫn giải

Đặt công thức trung bình tổng quát của hai este đơn chức đồng phân là $\text{R}'\text{COOR}$.



Áp dụng định luật bảo toàn khối lượng ta có:

$$m_{\text{NaOH}} = 11,08 + 5,56 - 11,44 = 5,2 \text{ gam}$$

$$\rightarrow n_{\text{NaOH}} = \frac{5,2}{40} = 0,13 \text{ mol}$$

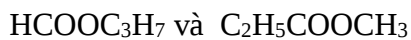
$$\rightarrow M_{\text{R}} = \frac{11,44}{0,13} = 88 \quad \text{R} = 18,23$$

$$\rightarrow \frac{M_{\text{hỗn}}}{Q_B} = \frac{56}{47} \quad \square \quad \bar{R} = 25,77$$

$$\rightarrow \frac{M_{\text{hỗn}}}{Q_B} = \frac{144}{8}$$

→ CTPT của este là $C_4H_8O_2$

Vậy công thức cấu tạo 2 este đồng phân là:



Đáp án D

II. Kết hợp hai phương pháp bảo toàn khối lượng và bảo toàn nguyên tố

1. Nguyên tắc áp dụng :

- Áp dụng định luật bảo toàn nguyên tố đối với một nguyên tố nào đó để tìm mối liên quan về số mol của các chất trong phản ứng, từ đó áp dụng định luật bảo toàn khối lượng để tìm ra kết quả mà đề bài yêu cầu.

2. Các ví dụ minh họa:

Ví dụ : Cho 18,5 gam hỗn hợp gồm Fe và Fe_3O_4 tác dụng với 200 ml dung dịch HNO_3 loãng, đun nóng. Sau phản ứng thu được 2,24 lít khí NO duy nhất (đktc), dung dịch D và còn lại 1,46 gam kim loại. Nồng độ mol của dung dịch HNO_3 là

A. 3,2M.

B. 3,5M.

C. 2,6M.

D. 5,1M.

Hướng dẫn giải

Khối lượng Fe dư là 1,46gam, do đó khối lượng Fe và Fe_3O_4 đã phản ứng là 17,04 gam. Vì sau phản ứng sắt còn dư nên trong dung dịch D chỉ chứa muối sắt (II).

Sơ đồ phản ứng:



Đặt số mol của $Fe(NO_3)_2$ là n, áp dụng định luật bảo toàn nguyên tố đối với nitơ ta có số mol của axit HNO_3 là $2n + 0,1$. Số mol H_2O bằng một nửa số mol của HNO_3 .

Áp dụng định luật bảo toàn khối lượng ta có:

$$17,04 + 63(2n + 0,1) = 180n + 0,1 \cdot 30 + 18 \cdot 0,5(2n + 0,1)$$

giải ra ta có $n = 2,7$, suy ra $[HNO_3] = (2 \cdot 2,7 + 0,1) : 0,2 = 3,2M$

3. Bài tập áp dụng :

Câu 58: Hòa tan hoàn toàn 20,88 gam một oxit 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, ở đktc). Cô cạn dung dịch X, thu được m gam muối sunfat khan. Giá trị của m là

A. 48,4.

B. 52,2.

C. 58,0.

D. 54,0.

Câu 59: Nung m gam bột sắt 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.

Câu 60: Cho 11,36 gam hỗn hợp gồm Fe, FeO, Fe_2O_3 và Fe_3O_4 phản ứng hết với dung dịch HNO_3 loãng (dư), thu được 1,344 lít khí NO (sản phẩm khử duy nhất, ở đktc) và dung dịch X. Cô cạn dung dịch X thu được m gam muối khan. Giá trị của m là



A. 38,72.

B. 35,50.

C. 49,09.

D. 34,36.

Câu 61: Hòa tan hoàn toàn a gam Fe_xO_y bằng dung dịch H_2SO_4 đặc nóng vừa đủ, có chứa 0,075 mol H_2SO_4 , thu được b gam một muối và có 168 ml khí SO_2 (đktc) duy nhất thoát ra. Tính trị số b, a và xác định công thức của Fe_xO_y :

A. b: 3,48 gam; a: 9 gam; FeO .B. b: 9 gam; a: 3,48 gam; Fe_3O_4 .C. b: 8 gam; a: 3,84 gam; FeO .D. b: 3,94 gam; a: 8 gam; Fe_3O_4 .

Câu 62: Khi oxi hoá chậm m gam Fe ngoài không khí thu được 12 gam hỗn hợp A gồm FeO , Fe_2O_3 , Fe_3O_4 và Fe dư. Hoà tan A vừa đủ bởi 200 ml dung dịch HNO_3 , thu được 2,24 lít NO duy nhất (đktc) tính m và C_M của dung dịch HNO_3 .

A. 10,08 gam và 1,6M.

B. 10,08 gam và 2M.

C. 10,08 gam và 3,2M.

D. 5,04 gam và 2M.

Câu 63: Cho 18,5 gam hỗn hợp gồm Fe và Fe_3O_4 tác dụng với 200 ml dung dịch HNO_3 loãng, đun nóng. Sau phản ứng thu được 2,24 lít khí NO duy nhất (đktc), dung dịch D và còn lại 1,46 gam kim loại. Nồng độ mol của dung dịch HNO_3 là

A. 3,2M.

B. 3,5M.

C. 2,6M.

D. 5,1M.

Câu 64: 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 (đktc). Kim loại M là

A. Ca.

B. Ba.

C. K.

D. Na.

Câu 65: Cho m gam hỗn hợp gồm FeO , Fe_2O_3 , Fe_3O_4 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 FeCl_2 và 9,75 gam FeCl_3 . Giá trị của m là

A. 9,12.

B. 8,75.

C. 7,80.

D. 6,50.



Vững vàng nền tảng, Khai sáng tương lai

Website HOC247 cung cấp một môi trường học trực tuyến sinh động, nhiều tiện ích thông minh, nội dung bài giảng được biên soạn công phu và giảng dạy bởi những giáo viên nhiều năm kinh nghiệm, giỏi về kiến thức chuyên môn lẫn kỹ năng sư phạm đến từ các trường Đại học và các trường chuyên danh tiếng.

I. Luyện Thi Online

Học mọi lúc, mọi nơi, mọi thiết bị – Tiết kiệm 90%

- **Luyện thi ĐH, THPT QG:** Đội ngũ GV Giỏi, Kinh nghiệm từ các Trường ĐH và THPT danh tiếng xây dựng các khóa luyện thi THPTQG các môn: Toán, Ngữ Văn, Tiếng Anh, Vật Lý, Hóa Học và Sinh Học.

- **Luyện thi vào lớp 10 chuyên Toán:** Ôn thi HSG lớp 9 và luyện thi vào lớp 10 chuyên Toán các trường PTNK, Chuyên HCM (LHP-TĐN-NTH-GĐ), Chuyên Phan Bội Châu Nghệ An và các trường Chuyên khác cùng TS. Trần Nam Dũng, TS. Phạm Sỹ Nam, TS. Trịnh Thanh Đèo và Thầy Nguyễn Đức Tấn.

II. Khoá Học Nâng Cao và HSG

Học Toán Online cùng Chuyên Gia

- **Toán Nâng Cao THCS:** Cung cấp chương trình Toán Nâng Cao, Toán Chuyên dành cho các em HS THCS lớp 6, 7, 8, 9 yêu thích môn Toán phát triển tư duy, nâng cao thành tích học tập ở trường và đạt điểm tốt ở các kỳ thi HSG.

- **Bồi dưỡng HSG Toán:** Bồi dưỡng 5 phân môn Đại Số, Số Học, Giải Tích, Hình Học và Tổ Hợp dành cho học sinh các khối lớp 10, 11, 12. Đội ngũ Giảng Viên giàu kinh nghiệm: TS. Lê Bá Khánh Trình, TS. Trần Nam Dũng, TS. Phạm Sỹ Nam, TS. Lưu Bá Thắng, Thầy Lê Phúc Lữ, Thầy Võ Quốc Bá Cẩn cùng đội HLV đạt thành tích cao HSG Quốc Gia.

III. Kênh học tập miễn phí

*HOC247 NET cộng đồng học tập miễn phí
HOC247 TV kênh Video bài giảng miễn phí*

- **HOC247 NET:** Website học miễn phí các bài học theo chương trình SGK từ lớp 1 đến lớp 12 tất cả các môn học với nội dung bài giảng chi tiết, sửa bài tập SGK, luyện tập trắc nghiệm miễn phí, kho tư liệu tham khảo phong phú và cộng đồng hỏi đáp sôi động nhất.

- **HOC247 TV:** Kênh Youtube cung cấp các Video bài giảng, chuyên đề, ôn tập, sửa bài tập, sửa đề thi miễn phí từ lớp 1 đến lớp 12 tất cả các môn Toán- Lý - Hoá, Sinh- Sử - Địa, Ngữ Văn, Tin Học và Tiếng Anh.