

Đỗ Ánh Sao - Đại Học Bách khoa Hà Nội

TỔNG HỢP CÁC PHƯƠNG PHÁP GIẢI NHANH BÀI TẬP TRẮC NGHIỆM HÓA HỌC

Email: AnhSao85bkhn@yahoo.com

Mobile: 0914.845.669

Phương pháp 1
ÁP DỤNG ĐỊNH LUẬT BẢO TOÀN KHỐI LƯỢNG

Nguyên tắc của phương pháp này khá đơn giản, dựa vào định luật bảo toàn khối lượng: *“Tổng khối lượng các chất tham gia phản ứng bằng tổng khối lượng các chất tạo thành trong phản ứng”*.

Cần lưu ý là:

- Không tính khối lượng của phần không tham gia phản ứng cũng như phần chất có sẵn, ví dụ nước có sẵn trong dung dịch.
- Khi cô cạn dung dịch thì khối lượng muối thu được bằng tổng khối lượng các cation kim loại và anion gốc axit.

Ví dụ 1: Hỗn hợp X gồm Fe, FeO, Fe₂O₃. 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 H₂ là 20,4. Tính giá trị m.

A. 105,6 gam.

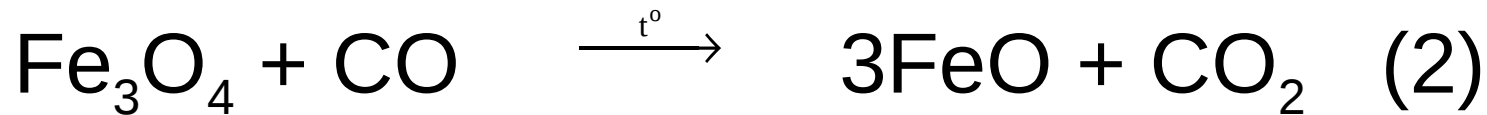
B. 35,2 gam.

C. 70,4 gam.

D. 140,8 gam.

giải

Các phản ứng khử sắt oxit có thể có:



Như vậy chất rắn A có thể gồm 3 chất Fe, FeO, Fe₃O₄ 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 CO₂ tạo thành.

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

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

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

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

Theo ĐLBTKL ta có:

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

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

(Đáp án C)

Ví dụ 2: Đun 132,8 gam hỗn hợp 3 rượu 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.

Giải : Ta biết rằng cứ 3 loại rượu 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

$$m_{\text{H}_2\text{O}} = m_{\text{r-â u}} - m_{\text{ete}} = 132,8 - 11,2 = 21,6$$

$$n_{\text{H}_2\text{O}} = \frac{21,6}{18} = 1,2$$

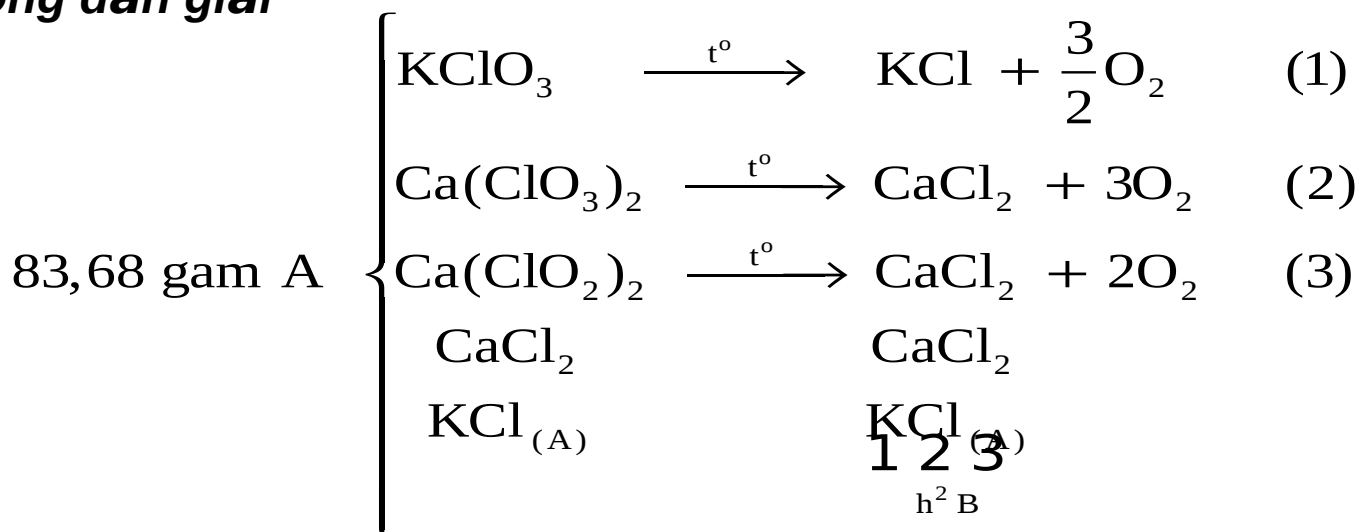
Mặt khác cứ hai phân tử rượu thì tạo ra một phân tử ete và một phân tử H_2O do đó số mol H_2O luôn bằng số mol ete, suy ra số mol mỗi ete là $1,2 : 6 = 0,2$ (Đáp án D)

Nhận xét: Chúng ta không cần viết 6 phương trình phản ứng từ rượu tách nước tạo thành 6 ete, cũng không cần tìm CTPT của các rượu 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 3: Hỗn hợp A gồm KClO_3 , $\text{Ca}(\text{ClO}_2)_2$, $\text{Ca}(\text{ClO}_3)_2$, 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



$$m_{\text{KCl}_{(B)}} = m_B - m_{\text{CaCl}_2 (B)}$$

$$= 58,72 - 0,18 \times 111 = 38,74 \text{ gam}$$

$$m_{\text{KCl}_{(D)}} = m_{\text{KCl}_{(B)}} + m_{\text{KCl}_{(pt 4)}}$$

$$= 38,74 + 0,36 \times 74,5 = 65,56 \text{ gam}$$

$$m_{\text{KCl}_{(A)}} = \frac{3}{22} m_{\text{KCl}_{(D)}} = \frac{3}{22} \times 65,56 = 8,94 \text{ gam}$$

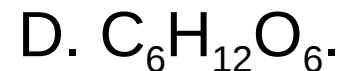
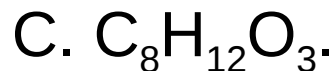
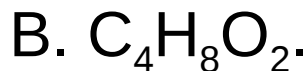
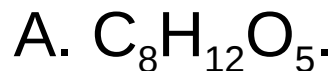
$$m_{\text{KCl}_{pt (1)}} = m_{\text{KCl}_{(B)}} - m_{\text{KCl}_{(A)}} = 38,74 - 8,94 = 29,8 \text{ gam.}$$

Theo phản ứng (1):

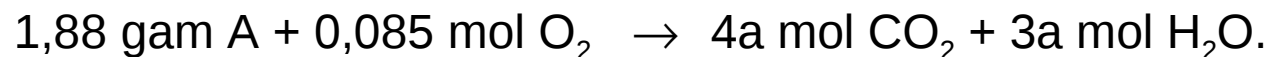
$$m_{\text{KClO}_3} = \frac{29,8}{74,5} \times 122,5 = 49 \text{ gam.}$$

$$\%m_{\text{KClO}_3 (A)} = \frac{49 \times 100}{83,68} = 58,55\%.$$

Ví dụ 4: 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.



Hướng dẫn giải



Áp dụng định luật bảo toàn khối lượng ta có:

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

Trong chất A có:

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

$$n_H = 3a \times 2 = 0,12 \text{ mol}$$

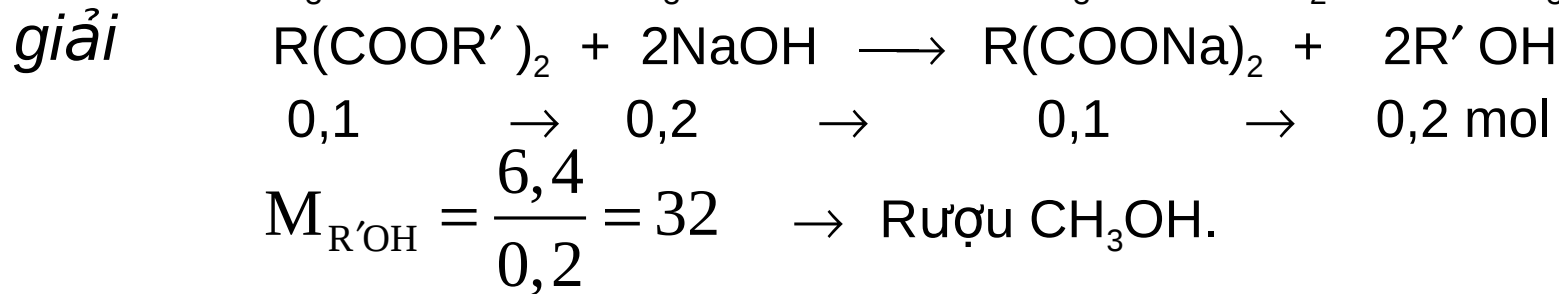
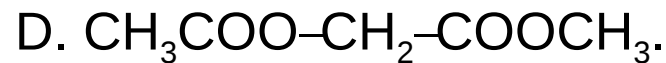
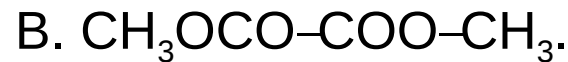
$$n_O = 4a \times 2 + 3a - 0,085 \times 2 = 0,05 \text{ mol}$$

$$\Rightarrow n_C : n_H : n_O = 0,08 : 0,12 : 0,05 = 8 : 12 : 5$$

\Rightarrow Vậy công thức của chất hữu cơ A là $C_8H_{12}O_5$ có $MA < 203$.

\Rightarrow (Đáp án A)

Ví dụ 7: Cho 0,1 mol este tạo bởi 2 lần axit và rượu một lần rượu tác dụng hoàn toàn với NaOH thu được 6,4 gam rượu 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.



Áp dụng định luật bảo toàn khối lượng ta có:

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

$$m_{\text{muối}} - m_{\text{este}} = 0,2 \times 40 - 64 = 1,6 \text{ gam. } \frac{1,6 \times 100}{13,56} = 11,8 \text{ gam}$$

mà $m_{\text{muối}} - m_{\text{este}} = m_{\text{este}} \Rightarrow m_{\text{este}} = \frac{1,6 \times 100}{13,56} = 11,8 \text{ gam}$

$$\rightarrow M_{\text{este}} = 118 \text{ đvC} \Rightarrow \text{R} + (44 + 15) \times 2 = 118 \rightarrow \text{R} = 0.$$

(Đáp án B)

Vậy công thức cấu tạo của este là $\text{CH}_3\text{OCO-COO-CH}_3$.

Phương pháp 2

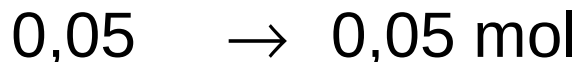
BẢO TOÀN MOL NGUYÊN TỬ

Có rất nhiều phương pháp để giải toán hóa học khác nhau nhưng phương pháp bảo toàn nguyên tử và phương pháp bảo toàn số mol electron cho phép chúng ta gộp nhiều phương trình phản ứng lại làm một, qui gọn việc tính toán và nhằm nhanh đáp số. Rất phù hợp với việc giải các dạng bài toán hóa học trắc nghiệm. Cách thức gộp những phương trình làm một và cách lập phương trình theo phương pháp bảo toàn nguyên tử sẽ được giới thiệu trong một số ví dụ sau đây.

Ví dụ 1: Để khử hoàn toàn 3,04 gam hỗn hợp X gồm FeO, Fe₃O₄, Fe₂O₃ cần 0,05 mol H₂. Mặt khác hòa tan hoàn toàn 3,04 gam hỗn hợp X trong dung dịch H₂SO₄ đặc thu được thể tích khí SO₂ (sản phẩm khử duy nhất) ở điều kiện tiêu chuẩn là

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

giải Thực chất phản ứng khử các oxit trên là



Đặt số mol hỗn hợp X gồm FeO, Fe₃O₄, Fe₂O₃ lần lượt

là x, y, z. Ta có: $n_{\text{O}} = x + 4y + 3z = 0,05 \text{ mol}$ (1)

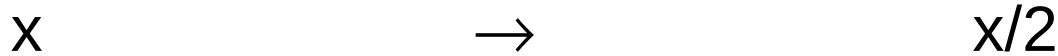
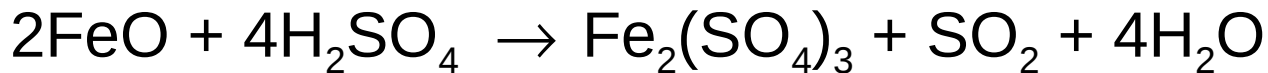
$$\Rightarrow n_{\text{Fe}} = \frac{3,04 - 0,05 \times 16}{56} = 0,04 \text{ mol}$$

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

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

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

Mặt khác:



$$\Rightarrow \text{tổng:} \quad n_{\text{SO}_2} = \frac{x+y}{2} = \frac{0,2}{2} = 0,01 \text{ mol}$$

$$\text{Vậy:} \quad V_{\text{SO}_2} = 224 \text{ ml.}$$

(Đáp án B)

Ví dụ 2: 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.

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 : $m_{\text{O}} = 0,32$

$$\Rightarrow \frac{0,32}{16} = 0,02 \text{ mol} \Rightarrow (n_{\text{CO}} + n_{\text{H}_2}) = 0,02 \text{ mol}$$

Áp dụng định luật bảo toàn khối lượng ta có :

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

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

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

$$\Rightarrow V_{\text{hh}(\text{CO}+\text{H}_2)} = 0,02 \times 22,4 = 0,448 \text{ lít}$$

(Đáp án D)

Ví dụ 3: Cho m gam một ancol (rượu) 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 hidro là 15,5. Giá trị của m là

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

giải $C_nH_{2n+1}CH_2OH + CuO \rightarrow C_nH_{2n+1}CHO + Cu \downarrow + H_2O$
Khối lượng chất rắn trong bình giảm chính là số gam nguyên tử O trong CuO phản ứng. Do đó nhận được:

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

$$\Rightarrow \text{Hỗn hợp hơi gồm: } \begin{cases} C_nH_{2n+1}CHO & : 0,02 \text{ mol} \\ H_2O & : 0,02 \text{ mol.} \end{cases}$$

Vậy hỗn hợp hơi có tổng số mol là 0,04 mol. Có $\bar{M} = 31$

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

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

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

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

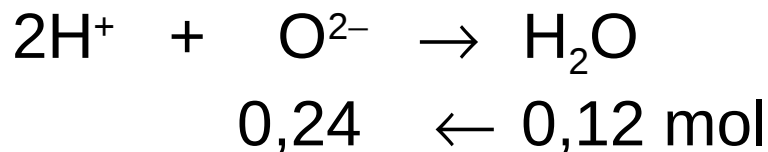
Ví dụ 4: Đốt cháy hoàn toàn 4,04 gam một hỗn hợp bột kim loại gồm Al, Fe, Cu trong không khí thu được 5,96 gam hỗn hợp 3 oxit. Hòa tan hết hỗn hợp 3 oxit bằng dung dịch HCl 2M. Tính thể tích dung dịch HCl cần dùng.

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

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

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

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



$$\Rightarrow V_{\text{HCl}} = \frac{0,24}{2} = 0,12 \text{ lít. (Đáp án C)}$$

Ví dụ 5: Đốt cháy hoàn toàn 0,1 mol một axit cacbonxylic đơn chức cần vừa đủ V lít O_2 (ở 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.

giải

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

$$n_{O(RO_2)} + n_{O(CO_2)} = n_{O(CO_2)} + n_{O(H_2O)}$$

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

$$\Rightarrow n_{O(p.u)} = 0,6 \text{ mol} \qquad n_{O_2} = 0,3 \text{ mol}$$

$$\Rightarrow V_{O_2} = 6,72$$

Ví dụ 6: (Câu 46 - Mã đề 231 - TSCĐ Khối A 2007)

Cho 4,48 lít CO (ở 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 hidro bằng 20. Công thức của oxit sắt và phần trăm thể tích của khí CO₂ trong hỗn hợp khí sau phản ứng là

A. FeO; 75%.

B. Fe₂O₃; 75%.

C. Fe₂O₃; 65%.

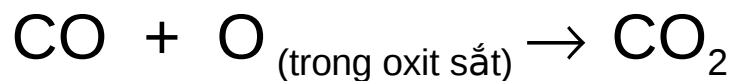
D. Fe₃O₄; 65%.

giải $\text{Fe}_x\text{O}_y + y\text{CO} \rightarrow x\text{Fe} + y\text{CO}_2$
Khí thu được gồm 2 khí CO₂ và CO dư

$$\begin{array}{l} n_{\text{CO}_2} \quad 44 \\ n_{\text{CO}} \quad 28 \end{array} \begin{array}{c} \diagdown \\ \diagup \end{array} 40 \begin{array}{c} \diagup \\ \diagdown \end{array} \begin{array}{l} 12 \\ 4 \end{array} \Rightarrow \frac{n_{\text{CO}_2}}{n_{\text{CO}}} = \frac{3}{1} \rightarrow \%V_{\text{CO}_2} = 75\%$$

Mặt khác: $n_{\text{CO (p.-)}} = n_{\text{CO}_2} = \frac{75}{100} \times 0,2 = 0,15 \text{ mol} \rightarrow n_{\text{CO dư}} = 0,05$

Thực chất phản ứng khử oxit sắt là do



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

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

Theo phương trình phản ứng ta có:

$$\frac{n_{\text{Fe}}}{n_{\text{CO}_2}} = \frac{x}{y} = \frac{0,1}{0,15} = \frac{2}{3} \rightarrow \text{Fe}_2\text{O}_3$$

(Đáp án B)

Ví dụ 7: Cho một luồng khí CO đi qua ống đựng 0,01 mol FeO và 0,03 mol Fe₂O₃ (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 H₂ (ở 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

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,

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



$$\text{Theo đầu bài: } n_{\text{Fe}_3\text{O}_4} = \frac{1}{3} (n_{\text{FeO}} + n_{\text{Fe}_2\text{O}_3}) \rightarrow d = \frac{1}{3} (b + c) \quad (2)$$

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

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

$$\text{Ta có: } n_{\text{Fe(A)}} = 0,01 + 0,03 \times 2 = 0,07 \text{ mol} \quad n_{\text{Fe(B)}} = a + 2b + c + 3d$$

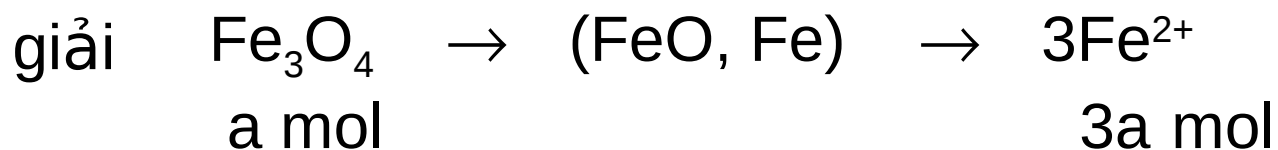
$$\Rightarrow a + 2b + c + 3d = 0,07 \quad (4)$$

$$\text{Từ (1, 2, 3, 4)} \rightarrow \begin{cases} b = 0,006 \text{ mol} \\ c = 0,012 \text{ mol} \\ d = 0,006 \text{ mol.} \end{cases}$$

(Đáp án A)

Ví dụ 8: 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.



$$n_{\text{Fe (trong FeSO}_4)} = n_{\text{SO}_4^{2-}} = 0,3 \text{ mol}$$

Áp dụng định luật bảo toàn nguyên tố Fe: $n_{\text{Fe (Fe}_3\text{O}_4)} = n_{\text{Fe (FeSO}_4)}$

$$\Rightarrow 3a = 0,3 \rightarrow a = 0,1$$

$$\Rightarrow m_{\text{Fe}_3\text{O}_4} = 23,2 \text{ gam}$$

(Đáp án A)

MỘT SỐ BÀI TẬP VẬN DỤNG GIẢI THEO PHƯƠNG PHÁP BẢO TOÀN MOL NGUYÊN TỬ

- 01.** Hòa tan hoàn toàn hỗn hợp X gồm 0,4 mol FeO và 0,1mol Fe₂O₃ vào dung dịch HNO₃ loãng, dư thu được dung dịch A và khí B không màu, hóa nâu trong không khí. Dung dịch A cho tác dụng với dung dịch NaOH dư thu được kết tủa. Lấy toàn bộ kết tủa nung trong không khí đến khối lượng không đổi thu được chất rắn có khối lượng là
- A. 23,0 gam. B. 32,0 gam.
C. 16,0 gam. **D** 48,0 gam.

02. Cho khí CO đi qua ống sứ chứa 16 gam Fe_2O_3 đun nóng, sau phản ứng thu được hỗn hợp rắn X gồm Fe, FeO, Fe_3O_4 , Fe_2O_3 . Hòa tan hoàn toàn X bằng H_2SO_4 đặc, nóng thu được dung dịch Y. Cô cạn dung dịch Y, lượng muối khan thu được là

A. 20 gam. B. 32 gam. **C.** 40 gam. D. 48 gam.

03. Khử hoàn toàn 17,6 gam hỗn hợp X gồm Fe, FeO, Fe_2O_3 cần 2,24 lít CO (ở đktc). Khối lượng sắt thu được là

A. 5,6 gam. B. 6,72 gam. **C.** 16,0 gam. D. 11,2 gam.

04. Đốt cháy hỗn hợp hidrocarbon X thu được 2,24 lít CO_2 (đktc) và 2,7 gam H_2O . Thể tích O_2 đã tham gia phản ứng cháy (đktc) là

A. 5,6 lít. B. 2,8 lít. C. 4,48 lít. **D.** 3,92 lít.

07. Hỗn hợp A gồm Mg, Al, Fe, Zn. Cho 2 gam A tác dụng với dung dịch HCl dư giải phóng 0,1 gam khí. Cho 2 gam A tác dụng với khí clo dư thu được 5,763 gam hỗn hợp muối. Phần trăm khối lượng của Fe trong A là

- A. 8,4%. **B** 16,8%. C. 19,2%. D. 22,4%.

08. (Câu 2 - Mã đề 231 - TSCĐ - Khối A 2007)

Đốt cháy hoàn toàn một thể tích khí thiên nhiên gồm metan, etan, propan bằng oxi không khí (trong không khí Oxi chiếm 20% thể tích), thu được 7,84 lít khí CO_2 (đktc) và 9,9 gam H_2O .

Thể tích không khí ở (đktc) nhỏ nhất cần dùng để đốt cháy hoàn toàn lượng khí thiên nhiên trên là

- A** 70,0 lít. B. 78,4 lít. C. 84,0 lít. D. 56,0 lít.

09. Hoà tan hoàn toàn 5 gam hỗn hợp 2 kim loại X và Y bằng dung dịch HCl thu được dung dịch A và khí H₂. Cô cạn dung dịch A thu được 5,71 gam muối khan. Hãy tính thể tích khí H₂ thu được ở đktc.

- A. 0,56 lít. B. 0,112 lít. C. 0,224 lít D. 0,448 lít

10. Đốt cháy hoàn toàn m gam hỗn hợp Y gồm C₂H₆, C₃H₄ và C₄H₈ thì thu được 12,98 gam CO₂ và 5,76 gam H₂O. Vậy m có giá trị là

- [^] 1,48 gam. B. 8,14 gam.
C. 4,18 gam. D. 16,04 gam.

Phương pháp 3

BẢO TOÀN MOL ELECTRON

Trước hết cần nhấn mạnh đây không phải là phương pháp cân bằng phản ứng oxi hóa - khử, mặc dù phương pháp thăng bằng electron dùng để cân bằng phản ứng oxi hóa - khử cũng dựa trên sự bảo toàn electron.

Nguyên tắc của phương pháp như sau: khi có nhiều chất oxi hóa, chất khử trong một hỗn hợp phản ứng (nhiều phản ứng hoặc phản ứng qua nhiều giai đoạn) thì tổng số electron của các chất khử cho phải bằng tổng số electron mà các chất oxi hóa nhận.

Ta chỉ cần nhận định đúng trạng thái đầu và trạng thái cuối của các chất oxi hóa hoặc chất khử, thậm chí không cần quan tâm đến việc cân bằng các phương trình phản ứng. Phương pháp này đặc biệt lý thú đối với các bài toán cần phải biện luận nhiều trường hợp có thể xảy ra.

Sau đây là một số ví dụ điển hình.

Ví dụ 1: Oxi hóa hoàn toàn 0,728 gam bột Fe ta thu được 1,016 gam hỗn hợp hai oxit sắt (hỗn hợp A).

1. Hòa tan hỗn hợp A bằng dung dịch axit nitric loãng dư. Tính thể tích khí NO duy nhất bay ra (ở đktc).

A. 2,24 ml. B. 22,4 ml. C. 33,6 ml. D. 44,8 ml.

2. Cũng hỗn hợp A trên trộn với 5,4 gam bột Al rồi tiến hành phản ứng nhiệt nhôm (hiệu suất 100%). Hòa tan hỗn hợp thu được sau phản ứng bằng dung dịch HCl dư. Tính thể tích bay ra (ở đktc).

A. 6,608 lít. B. 0,6608 lít. C. 3,304 lít. D. 33,04. lít

giải

1. Ta nhận thấy tất cả Fe từ Fe^0 bị oxi hóa thành Fe^{+3} , còn N^{+5} bị khử thành N^{+2} , O_2^0 bị khử thành $2O^{-2}$ nên phương trình bảo toàn electron là:

$$3n + 0,009 \times 4 = \frac{0,728}{56} \times 3 = 0,039$$

trong đó, n là số mol NO thoát ra. Ta dễ dàng rút ra

$$n = 0,001 \text{ mol};$$

$$V_{NO} = 0,001 \times 22,4 = 0,0224 \text{ lít} = 22,4 \text{ ml.}$$

2. Ta thấy Fe^0 cuối cùng thành Fe^{+2} , Al^0 thành Al^{+3} , O_2^0 thành 2O^{-2} và 2H^+ thành H_2 nên ta có phương trình bảo toàn electron như sau:

$$0,013 \times 2 + \frac{5,4 \times 3}{27} = 0,009 \times 4 + n \times 2$$



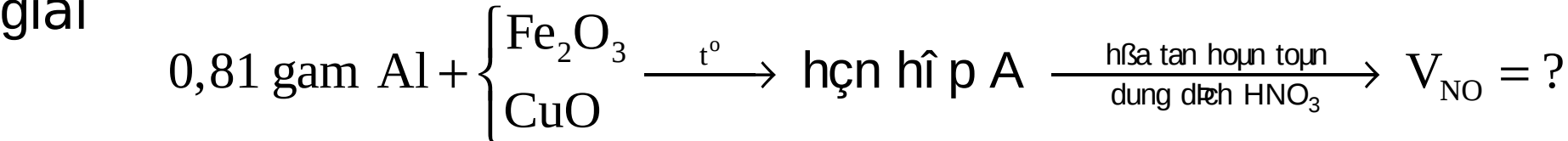
$$\Rightarrow n = 0,295 \text{ mol}$$

$$\Rightarrow V_{\text{H}_2} = 0,295 \times 22,4 = 6,608 \text{ lít (Đáp án A)}$$

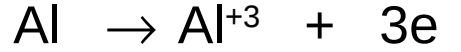
Nhận xét: Trong bài toán trên ta không cần phải băn khoăn là tạo thành hai oxit sắt (hỗn hợp A) gồm những oxit nào và cũng không cần phải cân bằng phương trình mà chỉ cần quan tâm tới trạng thái đầu và trạng thái cuối của các chất oxi hóa và chất khử rồi áp dụng luật bảo toàn electron để tính lược bớt được các giai đoạn trung gian ta sẽ tính nhẩm nhanh được bài toán.

Ví dụ 2: Trộn 0,81 gam bột nhôm với bột Fe₂O₃ và CuO rồi đốt nóng để tiến hành phản ứng nhiệt nhôm thu được hỗn hợp A. Hoà tan hoàn toàn A trong dung dịch HNO₃ đun nóng thu được V lít khí NO (sản phẩm khử duy nhất) ở đktc. Giá trị của V là

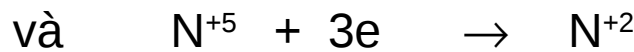
- A. 0,224 lít. B. 0,672 lít. C. 2,24 lít. D. 6,72 lít.



Thực chất trong bài toán này chỉ có quá trình cho và nhận electron của nguyên tử Al và N.



$$0,03\text{mol} \rightarrow 0,09 \text{ mol}$$



$$0,09 \text{ mol} \rightarrow 0,03 \text{ mol} \Rightarrow V_{\text{NO}} = 0,03 \times 22,4 = 0,672 \text{ lít.}$$

(Đáp án D)

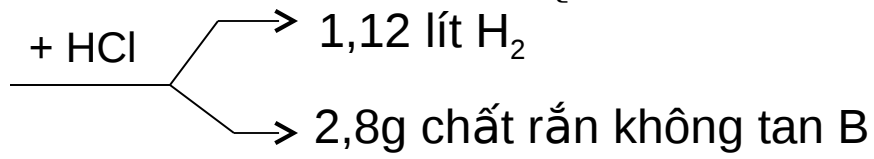
Nhận xét: Phản ứng nhiệt nhôm chưa biết là hoàn toàn hay không hoàn toàn do đó hỗn hợp A không xác định được chính xác gồm những chất nào nên việc viết phương trình hóa học và cân bằng phương trình phức tạp. Khi hòa tan hoàn toàn hỗn hợp A trong axit HNO₃ thì Al⁰ tạo thành Al⁺³, nguyên tử Fe và Cu được bảo toàn hóa trị.

Có bạn sẽ thắc mắc lượng khí NO còn được tạo bởi kim loại Fe và Cu trong hỗn hợp A. Thực chất lượng Al phản ứng đã bù lại lượng Fe và Cu tạo thành.

Ví dụ 3: Cho 8,3 gam hỗn hợp X gồm Al, Fe ($n_{Al} = n_{Fe}$) vào 100 ml dung dịch Y gồm $Cu(NO_3)_2$ và $AgNO_3$. Sau khi phản ứng kết thúc thu được chất rắn A gồm 3 kim loại. Hòa tan hoàn toàn chất rắn A vào dung dịch HCl dư thấy có 1,12 lít khí thoát ra (đktc) và còn lại 28 gam chất rắn không tan B. Nồng độ C_M của $Cu(NO_3)_2$ và của $AgNO_3$ lần lượt là

A. 2M và 1M. B. 1M và 2M. C. 0,2M và 0,1M. D. kết quả khác.

8,3 gam hỗn hợp X $\begin{cases} Al \\ Fe \end{cases}$ ($n_{Al} = n_{Fe}$) + 100 ml dung dịch Y $\begin{cases} AgNO_3 : x \text{ mol} \\ Cu(NO_3)_2 : y \text{ mol} \end{cases} \rightarrow \begin{cases} \text{Chất rắn A} \\ (3 \text{ kim loại}) \end{cases}$



giải

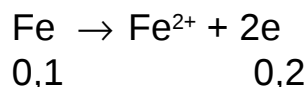
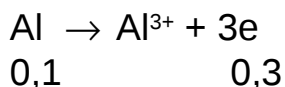
Ta có: $n_{Al} = n_{Fe} = \frac{8,3}{83} = 0,1 \text{ mol.}$

Đặt $n_{AgNO_3} = x \text{ mol}$ và $n_{Cu(NO_3)_2} = y \text{ mol}$

$\Rightarrow X + Y \rightarrow$ Chất rắn A gồm 3 kim loại.

\Rightarrow Al hết, Fe chưa phản ứng hoặc còn dư. Hỗn hợp hai muối hết.

Quá trình oxi hóa:



\Rightarrow Tổng số mol e nhường bằng 0,5 mol.

Quá trình khử:



x x x



y 2y y



0,1 0,05

⇒ Tổng số e mol nhận bằng $(x + 2y + 0,1)$.

Theo định luật bảo toàn electron, ta có phương trình:

$$x + 2y + 0,1 = 0,5 \quad \text{hay} \quad x + 2y = 0,4 \quad (1)$$

Mặt khác, chất rắn B không tan là: Ag: x mol ; Cu: y mol.

$$\Rightarrow 108x + 64y = 28 \quad (2)$$

Giải hệ (1), (2) ta được:

$$x = 0,2 \text{ mol} ; y = 0,1 \text{ mol.}$$

$$\Rightarrow C_{\text{M AgNO}_3} = \frac{0,2}{0,1} = 2\text{M}; \quad C_{\text{M Cu(NO}_3)_2} = \frac{0,1}{0,1} = 1\text{M.}$$

(Đáp án B)

Ví dụ 4: Hòa tan 15 gam hỗn hợp X gồm hai kim loại Mg và Al vào dung dịch Y gồm HNO_3 và H_2SO_4 đặc thu được 0,1 mol mỗi khí SO_2 , NO, NO_2 , N_2O . Phần trăm khối lượng của Al và Mg trong X lần lượt là

- A. 63% và 37%. B. 36% và 64%. C. 50% và 50%. D. 46% và 54%.

giải Đặt $n_{\text{Mg}} = x \text{ mol}$; $n_{\text{Al}} = y \text{ mol}$. Ta có:

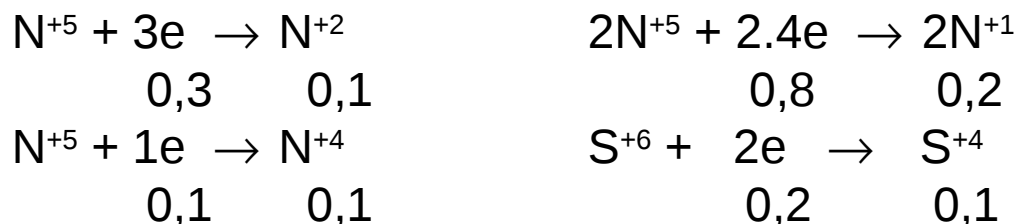
$$24x + 27y = 15. \quad (1)$$

Quá trình oxi hóa:



\Rightarrow Tổng số mol e nhường bằng $(2x + 3y)$.

Quá trình khử:



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

Theo định luật bảo toàn electron:

$$2x + 3y = 1,4 \quad (2)$$

Giải hệ (1), (2) ta được: $x = 0,4 \text{ mol}$; $y = 0,2 \text{ mol}$.

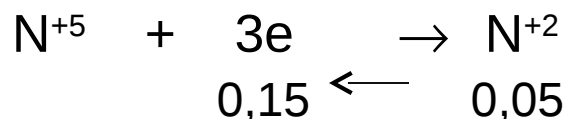
$$\Rightarrow \% \text{Al} = \frac{27 \times 0,2}{15} \times 100\% = 36\%. \quad \% \text{Mg} = 100\% - 36\% = 64\%. \quad (\text{Đáp án B})$$

Ví dụ 6: Hỗn hợp A gồm 2 kim loại R_1, R_2 có hoá trị x, y không đổi (R_1, R_2 không tác dụng với nước và đứng trước Cu trong dãy hoạt động hóa học của kim loại). Cho hỗn hợp A phản ứng hoàn toàn với dung dịch HNO_3 dư thu được 1,12 lít khí NO duy nhất ở đktc. Nếu cho lượng hỗn hợp A trên phản ứng hoàn toàn với dung dịch HNO_3 thì thu được bao nhiêu lít N_2 . Các thể tích khí đo ở đktc.

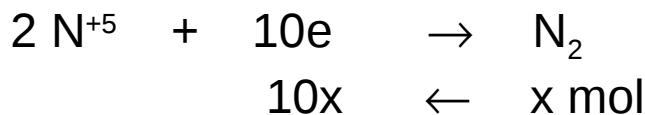
- A. 0,224 lít. B. 0,336 lít. C. 0,448 lít. D. 0,672 lít.

giải Trong bài toán này có 2 thí nghiệm:

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



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



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

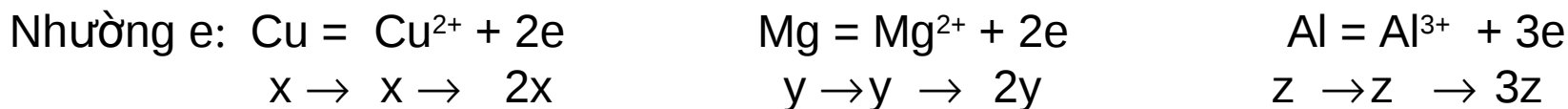
$$\Rightarrow V_{N_2} = 22,4 \cdot 0,015 = 0,336 \text{ lít.} \quad (\text{Đáp án B})$$

Ví dụ 7: Cho 1,35 gam hỗn hợp gồm Cu, Mg, Al tác dụng hết với dung dịch HNO_3 thu được hỗn hợp khí gồm 0,01 mol NO và 0,04 mol NO_2 . Tính khối lượng muối tạo ra trong dung dịch.

- A. 10,08 gam. B. 6,59 gam. C. 5,69 gam. D. 5,96 gam.

giải

Cách 1: Đặt x, y, z lần lượt là số mol Cu, Mg, Al.



Ta có: $2x + 2y + 3z = 0,03 + 0,04 = 0,07$
và 0,07 cũng chính là số mol NO_3^- tạo muối

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

Cách 2: Nhận định mới: Khi cho kim loại hoặc hỗn hợp kim loại tác dụng với dung dịch axit HNO_3 tạo hỗn hợp 2 khí NO và NO_2 thì $n_{\text{HNO}_3} = 2n_{\text{NO}_2} + 4n_{\text{NO}}$

$$n_{\text{HNO}_3} = 2 \times 0,04 + 4 \times 0,01 = 0,12 \quad \Rightarrow \quad n_{\text{H}_2\text{O}} = 0,06$$

Áp dụng định luật bảo toàn khối lượng: $m_{\text{KL}} + m_{\text{HNO}_3} = m_{\text{muối}} + m_{\text{NO}} + m_{\text{NO}_2} + m_{\text{H}_2\text{O}}$

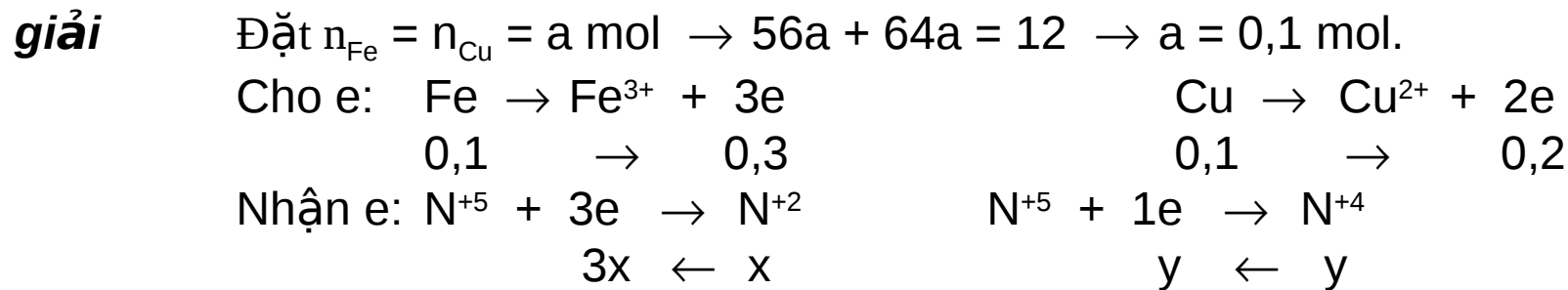
$$1,35 + 0,12 \times 63 = m_{\text{muối}} + 0,01 \times 30 + 0,04 \times 46 + 0,06 \times 18$$

$$\Rightarrow m_{\text{muối}} = 5,69 \text{ gam.}$$

Ví dụ 8: (Câu 19 - Mã đề 182 - Khối A - TSDH - 2007)

Hòa tan hoàn toàn 12 gam hỗn hợp Fe, Cu (tỉ lệ mol 1:1) bằng axit HNO₃, thu được V lít (ở đktc) hỗn hợp khí X (gồm NO và NO₂) và dung dịch Y (chỉ chứa hai muối và axit dư). Tỉ khối của X đối với H₂ bằng 19. Giá trị của V là

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



Tổng n_e cho bằng tổng n_e nhận.

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

Mặt khác: $30x + 46y = 19 \times 2(x + y)$.

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

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

(Đáp án C)

Ví dụ 10: Hỗn hợp X gồm hai kim loại A và B đứng trước H trong dãy điện hóa và có hóa trị không đổi trong các hợp chất. Chia m gam X thành hai phần bằng nhau:

- *Phần 1:* Hòa tan hoàn toàn trong dung dịch chứa axit HCl và H₂SO₄ loãng tạo ra 3,36 lít khí H₂.

- *Phần 2:* Tác dụng hoàn toàn với dung dịch HNO₃ thu được V lít khí NO (sản phẩm khử duy nhất). Biết các thể tích khí đo ở điều kiện tiêu chuẩn. Giá trị của V là

A. 2,24 lít.

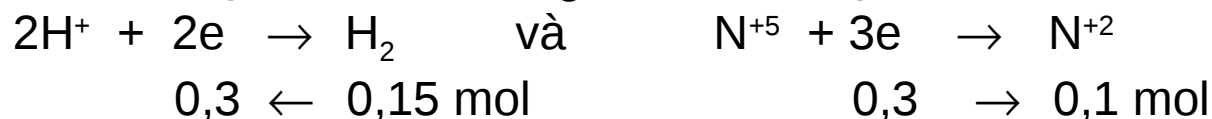
B. 3,36 lít.

C. 4,48 lít.

D. 6,72 lít.

giải

Ta có số mol e nhận của 2H⁺ bằng số mol e nhận của N⁺⁵.



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

(Đáp án A)

Ví dụ 12: Cho 3 kim loại Al, Fe, Cu vào 2 lít dung dịch HNO₃ phản ứng vừa đủ thu được 1,792 lít khí X (đktc) gồm N₂ và NO₂ có tỉ khối hơi so với He bằng 9,25. Nồng độ mol/lít HNO₃ trong dung dịch đầu là

A. 0,28M.

B. 1,4M.

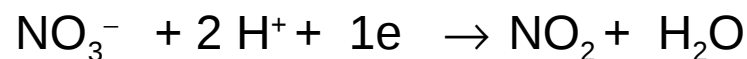
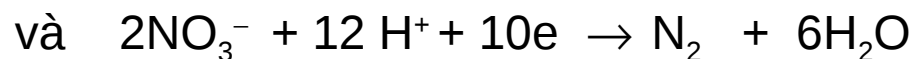
C. 1,7M.

D. 1,2M.

Giải :

$$\overline{M} = \frac{28x + 46y}{x + y} = 37 \Rightarrow x = y$$

$$\text{Mặt khác lại có : } x + y = 0,08 \Rightarrow x = y = 0,04$$



$$0,48 \leftarrow 0,4 \leftarrow 0,04 \text{ mol}$$

$$0,08 \leftarrow 0,04 \leftarrow 0,04 \text{ mol}$$

$$\text{Do đó: } n_{\text{HNO}_3} = 0,48 + 0,08 = 0,56$$

$$\Rightarrow [\text{HNO}_3] = \frac{0,56}{2} = 0,28\text{M.} \quad (\text{Đáp án A})$$

Ví dụ 13: Khi cho 9,6 gam Mg tác dụng hết với dung dịch H_2SO_4 đậm đặc, thấy có 49 gam H_2SO_4 tham gia phản ứng, tạo muối MgSO_4 , H_2O và sản phẩm khử X. X là

A. SO_2

B. S

C. H_2S

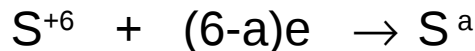
D. $\text{SO}_2, \text{H}_2\text{S}$

giải Dung dịch H_2SO_4 đậm đặc vừa là chất oxi hóa vừa là môi trường.

Gọi a là số oxi hóa của S trong X.



0,4 mol 0,8 mol



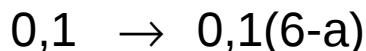
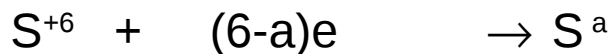
Tổng số mol H_2SO_4 đã dùng là

$$\text{Tổng số mol } \text{H}_2\text{SO}_4 \text{ đã dùng là : } \frac{49}{98} = 0,5 \text{ mol.}$$

Số mol H_2SO_4 đã dùng để tạo muối bằng số mol Mg = $9,6 : 24 = 0,4$ mol.

Số mol H_2SO_4 đã dùng để oxi hóa Mg là:

$$0,5 - 0,4 = 0,1 \text{ mol.}$$



Ta có: $0,1 \times (6 - a) = 0,8 \rightarrow a = -2$. Vậy X là H_2S .

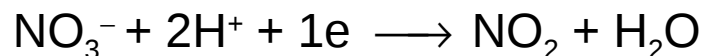
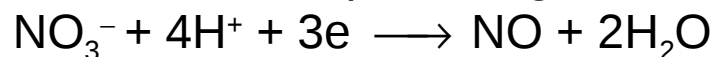
(Đáp án C)

Ví dụ 15: Cho 1,35 gam hỗn hợp A gồm Cu, Mg, Al tác dụng với HNO_3 dư được 1,12 lít NO và NO_2 (đktc) có khối lượng mol trung bình là 42,8. Tổng khối lượng muối nitrat sinh ra là:

- A. 9,65 gam B. 7,28 gam C. 4,24 gam D. 5,69 gam

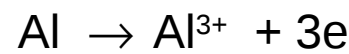
giải

Dựa vào sơ đồ đường chéo tính được số mol NO và NO_2 lần lượt là 0,01 và 0,04 mol. Ta có các bán phản ứng:



Như vậy, tổng electron nhận là 0,07 mol.

Gọi x, y, z lần lượt là số mol Cu, Mg, Al có trong 1,35 gam hỗn hợp kim loại. Ta có các bán phản ứng:



$$\Rightarrow 2x + 2y + 3z = 0,07.$$

Khối lượng muối nitrat sinh ra là: $m = m_{\text{kl}} + m_{\text{NO}_3^-}$

$$= 1,35 + 62(2x + 2y + 3z)$$

$$= 1,35 + 62 \times 0,07 = 5,69 \text{ gam.}$$

Phương pháp 4

Phương pháp bảo toàn nguyên tố

- Nội dung phương pháp :
- Định luật bảo toàn nguyên tố (BTNT): *“Trong các phản ứng hóa học thông thường, các nguyên tố luôn được bảo toàn”*.
- Điều này có nghĩa là : *Tổng số mol nguyên tử của một nguyên tố X bất kì trước và sau phản ứng là luôn bằng nhau.*
- **Chú ý :**
- Để áp dụng tốt phương pháp này, ta nên hạn chế viết phương trình phản ứng mà thay vào đó nên viết sơ đồ phản ứng (sơ đồ hợp thức, có chú ý hệ số), biểu diễn các biến đổi cơ bản của chất (nguyên tố) quan tâm.
- Nên quy về số mol nguyên tố (nguyên tử).
- Đề bài thường cho (hoặc qua dữ kiện bài toán sẽ tính được) số mol của nguyên tố quan tâm → lượng chất (chú ý hiệu suất phản ứng, nếu có).

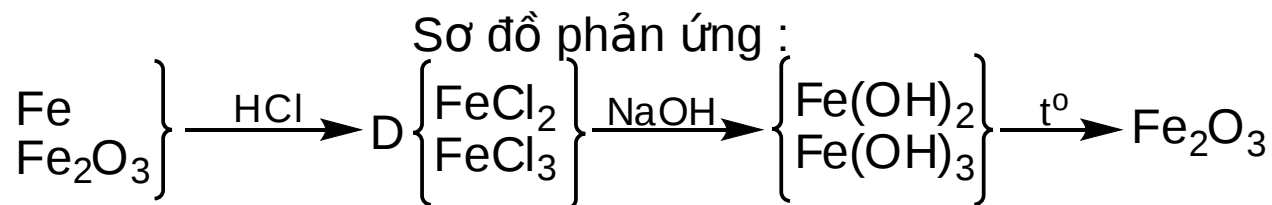
Phương pháp bảo toàn nguyên tố

Thí dụ 1

Hòa tan hỗn hợp gồm 0,2 mol Fe và 0,1 mol Fe₂O₃ vào dung dịch HCl dư được dung dịch D. Cho dung dịch D tác dụng với NaOH dư thu được kết tủa. Lọc kết tủa, rửa sạch đem nung trong không khí đến khối lượng không đổi thu được m gam chất rắn. Giá trị của m là

- A. 16,0. B. 30,4. C. 32,0. D. 48,0.

Hướng dẫn giải



Theo BTNT : $n_{\text{Fe}(\text{Fe}_2\text{O}_3, r^{3/4})} = n_{\text{Fe}(\text{Fe})} + n_{\text{Fe}(\text{Fe}_2\text{O}_3, \text{O}_2)$

$$\Rightarrow n_{\text{Fe}(\text{Fe}_2\text{O}_3, r^{3/4})} = 0,2 + 0,1 \cdot 2 = 0,4 \text{ mol}$$

$$\Rightarrow n_{\text{Fe}_2\text{O}_3(r^{3/4})} = \frac{0,4}{2} = 0,2 \text{ mol} \Rightarrow m = m_{\text{Fe}_2\text{O}_3(r^{3/4})} = 0,2 \cdot 160 = 32 \text{ gam}$$

→ §, p, n C.

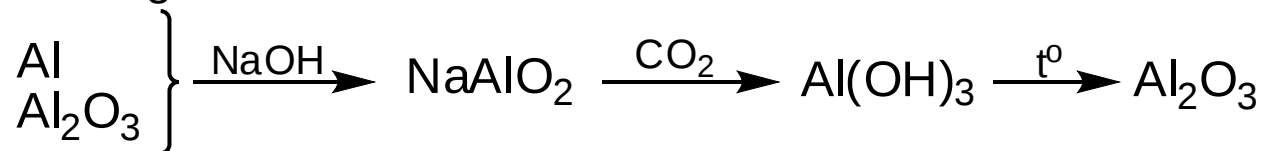
B. Các thí dụ minh họa (tt)

Thí dụ 2

Hòa tan hoàn toàn hỗn hợp gồm 0,27 gam bột nhôm và 2,04 gam bột Al_2O_3 trong dung dịch NaOH dư thu được dung dịch X. Cho CO_2 dư tác dụng với dung dịch X thu được kết tủa Y, nung Y ở nhiệt độ cao đến khối lượng không đổi thu được chất rắn Z. Biết hiệu suất các phản ứng đều đạt 100%. Khối lượng của Z là

- A. 2,04 gam. B. 2,31 gam. C. 3,06 gam. D. 2,55 gam.

Sơ đồ phản ứng :



Theo BTNT : $n_{\text{Al(Al}_2\text{O}_3, \text{Z})} = n_{\text{Al(Al)}} + n_{\text{Al(Al}_2\text{O}_3, \text{Al})}$

$$\Rightarrow n_{\text{Al(Al}_2\text{O}_3, \text{Z})} = \frac{0,27}{27} + \frac{2,04}{102} \times 2 = 0,05 \text{ mol} \Rightarrow n_{\text{Al}_2\text{O}_3(\text{Z})} = \frac{0,05}{2} = 0,025 \text{ mol}$$

$$\Rightarrow m_Z = m_{\text{Al}_2\text{O}_3(\text{Z})} = 0,025 \cdot 102 = 2,55 \text{ gam} \rightarrow \text{S, p, n D.}$$

B. Các thí dụ minh họa (tt)

Thí dụ 3

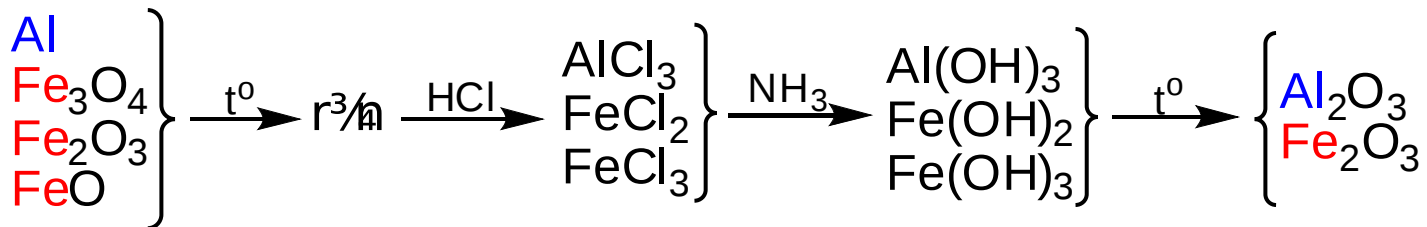
Đun nóng hỗn hợp bột gồm 0,06 mol Al, 0,01 mol Fe₃O₄, 0,015 mol Fe₂O₃ và 0,02 mol FeO một thời gian. Hòa tan hoàn toàn hỗn hợp rắn sau phản ứng bằng dung dịch HCl dư, thu được dung dịch X. Thêm NH₃ vào X cho đến dư, lọc kết tủa, đem nung ngoài không khí đến khối lượng không đổi thu được m gam chất rắn. Giá trị của m là

A. 9,46.

B. 7,78.

C. 6,40.

D. 6,16.



$$\text{Theo BTNT: } n_{\text{Al}_2\text{O}_3} = \frac{1}{2} n_{\text{Al}} = \frac{0,06}{2} = 0,03 \text{ mol} \Rightarrow m_{\text{Al}_2\text{O}_3} = 0,03 \cdot 102 = 3,06 \text{ gam}$$

$$\text{MÆkh, c: } n_{\text{Fe}_2\text{O}_3(r^3/n)} = \frac{1}{2} \sum n_{\text{Fe}(\text{O})} = \frac{1}{2} (0,01 \cdot 3 + 0,015 \cdot 2 + 0,02) = 0,04 \text{ mol}$$

$$\Rightarrow m_{\text{Fe}_2\text{O}_3(r^3/n)} = 0,04 \cdot 160 = 6,4 \text{ gam}$$

$$\Rightarrow m = m_{\text{Al}_2\text{O}_3} + m_{\text{Fe}_2\text{O}_3(r^3/n)} = 3,06 + 6,4 = 9,46 \text{ gam} \rightarrow \text{§, p, n A.}$$

B. Các thí dụ minh họa (tt)

Thí dụ 4

Đốt cháy 6,72 gam bột Fe trong không khí thu được hỗn hợp X gồm FeO, Fe₃O₄, Fe₂O₃. Để hòa tan X cần dùng vừa hết 255 ml dung dịch chứa HNO₃ 2M, thu được V lít khí NO₂ (sản phẩm khử duy nhất, đo ở đktc).

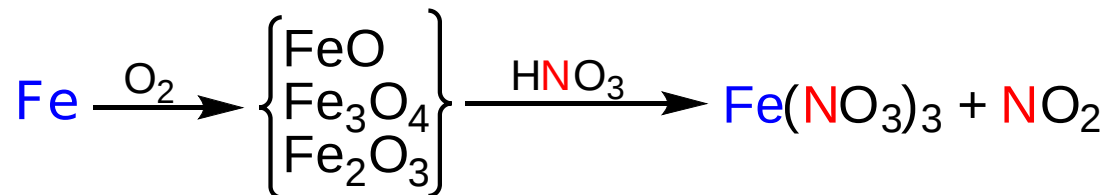
Giá trị của V là

A. 5,712.

B. 3,360.

C. 8,064.

D. 6,048.



$$\text{Theo BTNT ví i Fe: } n_{\text{Fe}(\text{NO}_3)_3} = n_{\text{Fe}} = \frac{6,72}{56} = 0,12 \text{ mol}$$

$$\text{Theo BTNT ví i N: } n_{\text{N}(\text{HNO}_3)} = n_{\text{N}(\text{Fe}(\text{NO}_3)_3)} + n_{\text{N}(\text{NO}_2)} \Rightarrow n_{\text{N}(\text{NO}_2)} = n_{\text{N}(\text{HNO}_3)} - n_{\text{N}(\text{Fe}(\text{NO}_3)_3)}$$

$$\Rightarrow n_{\text{NO}_2} = n_{\text{N}(\text{NO}_2)} = 0,255 \cdot 2 - 0,12 \cdot 3 = 0,15 \text{ mol}$$

$$\Rightarrow V = V_{\text{NO}_2} = 0,15 \cdot 22,4 = 3,360 \text{ l}$$

→ §, p, n **B**.

B. Các thí dụ minh họa (tt)

Thí dụ 5

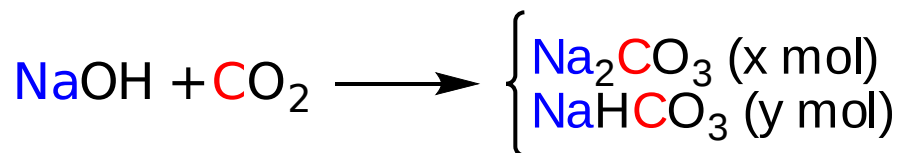
Lấy a mol NaOH hấp thụ hoàn toàn 2,64 gam khí CO_2 , thu được đúng 200 ml dung dịch D. Trong dung dịch D không còn NaOH và nồng độ của ion CO_3^{2-} là 0,2 mol/l. a có giá trị là

A. 0,12.

B. 0,08.

C. 0,06.

D. 0,10.



$$\text{BTNT ví i C: } n_{\text{C}(\text{CO}_2)} = n_{\text{C}(\text{Na}_2\text{CO}_3)} + n_{\text{C}(\text{NaHCO}_3)} \Rightarrow n_{\text{C}(\text{NaHCO}_3)} = n_{\text{C}(\text{CO}_2)} - n_{\text{C}(\text{Na}_2\text{CO}_3)}$$

$$\Rightarrow y = n_{\text{NaHCO}_3} = n_{\text{C}(\text{NaHCO}_3)} = n_{\text{CO}_2} - n_{\text{Na}_2\text{CO}_3} = \frac{2,64}{44} - 0,2 \cdot 0,2 = 0,02 \text{ mol}$$

$$\text{BTNT ví i Na: } n_{\text{Na}(\text{NaOH})} = n_{\text{Na}(\text{Na}_2\text{CO}_3)} + n_{\text{Na}(\text{NaHCO}_3)} = 2n_{\text{Na}_2\text{CO}_3} + n_{\text{NaHCO}_3}$$

$$\Rightarrow a = n_{\text{Na}(\text{NaOH})} = 2 \cdot 0,2 \cdot 0,2 + 0,02 = 0,10 \text{ mol}$$

\rightarrow δ , p , n D.

B. Các thí dụ minh họa (tt)

Thí dụ 6

Hoà tan hoàn toàn hỗn hợp gồm x mol FeS_2 và y mol Cu_2S vào axit HNO_3 (vừa đủ), thu được dung dịch X (chỉ chứa hai muối sunfat) và khí duy nhất NO. Tỷ số của x/y là

- A. 1/3. B. 1/2. C. 2/1. D. 3/1.

Do X chỉ chứa muối sunfat \Leftrightarrow dung dịch không còn gốc NO_3^-



$$x \qquad 0,5x$$



$$y \qquad 2y$$

Dung dịch chỉ chứa các ion: Fe^{3+} , Cu^{2+} và SO_4^{2-}

Theo BTNT về S: $2x + y = 3 \cdot 0,5x + 2y \Rightarrow 0,5x = y \Rightarrow x/y = 2/1$

\rightarrow §, p, n C.

B. Các thí dụ minh họa (tt)

Thí dụ 7

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

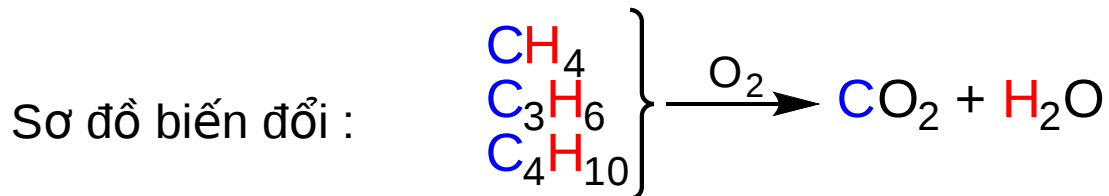
A. 1,48.

B. 2,48.

C. 1,34.

D. 1,82.

Hướng dẫn giải



Nhận xét : $m = m_X = m_{\text{C}(X)} + m_{\text{H}(X)} = m_{\text{C}(\text{CO}_2)} + m_{\text{H}(\text{H}_2\text{O})}$

$$\Rightarrow m = \frac{4,4}{44} \times 12 + \frac{2,52}{18} \times 2 = 1,48 \text{ gam}$$

→ § , p , n **A**.

B. Các thí dụ minh họa (tt)

Thí dụ 8

Đốt cháy một hỗn hợp hiđrocacbon X thu được 2,24 lít CO_2 (đktc) và 2,7 gam H_2O . Thể tích O_2 đã tham gia phản ứng cháy (đktc) là

- A. 2,80 lít. B. 3,92 lít. C. 4,48 lít. D. 5,60 lít.

Hướng dẫn giải

Theo BTNT ví i O:

$$n_{\text{O}(\text{O}_2)} = n_{\text{O}(\text{CO}_2)} + n_{\text{O}(\text{H}_2\text{O})} = \frac{2,24}{22,4} \times 2 + \frac{2,7}{18} = 0,35 \text{ mol}$$

$$\Rightarrow n_{\text{O}_2} = \frac{1}{2} n_{\text{O}} = \frac{0,35}{2} = 0,175 \text{ mol} \Rightarrow V_{\text{O}_2} = 0,175 \cdot 22,4 = 3,92 \text{ lít}$$

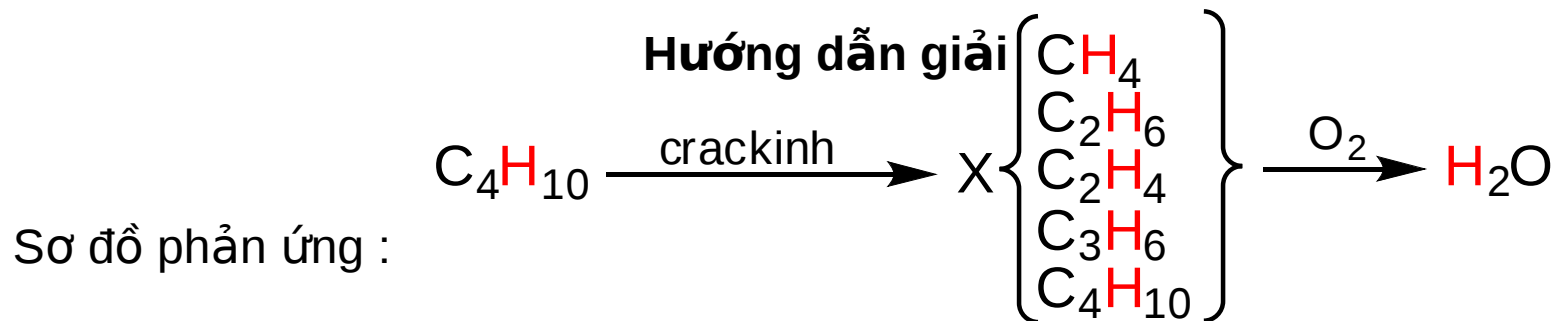
→ § , p , n **B**.

B. Các thí dụ minh họa (tt)

Thí dụ 9

Tiến hành crackinh ở nhiệt độ cao 5,8 gam butan. Sau một thời gian thu được hỗn hợp khí X gồm CH_4 , C_2H_6 , C_2H_4 , C_3H_6 và C_4H_{10} . Đốt cháy hoàn toàn X trong khí oxi dư, rồi dẫn toàn bộ sản phẩm sinh ra qua bình đựng H_2SO_4 đặc. Độ tăng khối lượng của bình H_2SO_4 đặc là

- A. 9,0 gam. B. 4,5 gam. C. 18,0 gam. D. 13,5 gam.



§ é t' ng khèi l- î ng cñ a b xñ h H_2SO_4 ch ý h lự H_2O bñ h Òp thô

$$\Rightarrow n_{\text{H}(\text{H}_2\text{O})} = n_{\text{H}(\text{C}_4\text{H}_{10})} = \frac{5,8}{58} \times 10 = 1,0 \text{ mol} \Rightarrow n_{\text{H}_2\text{O}} = \frac{1}{2} n_{\text{H}(\text{H}_2\text{O})} = \frac{1,0}{2} = 0,5 \text{ mol}$$

$$\Rightarrow m_{\text{H}_2\text{O}} = 0,5 \cdot 18 = 9,0 \text{ gam} \rightarrow \text{§ , p , n A.}$$

B. Các thí dụ minh họa (tt)

Thí dụ 10

Đốt cháy hoàn toàn m gam hỗn hợp hai rượu đơn chức cùng dãy đồng đẳng cần dùng vừa đủ V lít khí O_2 (đktc), thu được 10,08 lít CO_2 (đktc) và 12,6 gam H_2O . Giá trị của V là

A. 17,92.

B. 4,48.

C. 15,12.

D. 25,76.

$$\text{Cả: } n_{CO_2} = \frac{10,08}{22,4} = 0,45 \text{ mol}; n_{H_2O} = \frac{12,6}{18} = 0,7 \text{ mol}$$

Nhận xét:

$$+) n_{H_2O} > n_{CO_2} \Leftrightarrow n_{r-îu} = n_{H_2O} - n_{CO_2} = 0,7 - 0,45 = 0,25 \text{ mol}$$

$$+) r-îu \text{ ® } n \text{ chức} \Leftrightarrow n_{r-îu} = n_{O(r-îu)} = 0,25 \text{ mol}$$

Theo BTNT ví i O:

$$n_{O(O_2)} = n_{O(CO_2)} + n_{O(H_2O)} - n_{O(r-îu)} = 2 \cdot 0,45 + 0,7 - 0,25 = 1,35 \text{ mol}$$

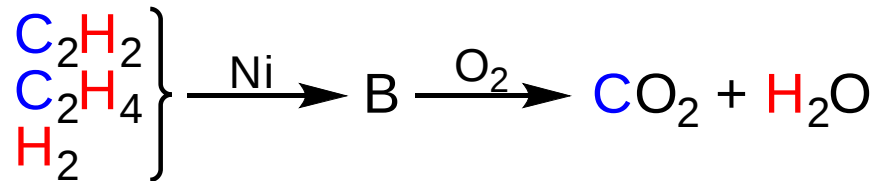
$$\Rightarrow V_{O_2} = \frac{1,35}{2} \times 22,4 = 15,12 \text{ lít} \rightarrow \text{s, p, n C.}$$

B. Các thí dụ minh họa (tt)

Thí dụ 11

Đun nóng 7,6 gam hỗn hợp A gồm C_2H_2 , C_2H_4 và H_2 trong bình kín với xúc tác Ni thu được hỗn hợp khí B. Đốt cháy hoàn toàn hỗn hợp B, dẫn sản phẩm cháy thu được lần lượt qua bình 1 đựng H_2SO_4 đặc, bình 2 đựng $Ca(OH)_2$ dư thấy khối lượng bình 1 tăng 14,4 gam. Khối lượng tăng lên ở bình 2 là

- A. 6,0 gam. B. 9,6 gam. C. 35,2 gam. D. 22,0 gam.



Sơ đồ phản ứng :

$$m_{H_2O} = 14,4 \text{ gam} \Rightarrow n_{H_2O} = \frac{14,4}{18} = 0,8 \text{ mol} \Rightarrow m_{H(H_2O)} = 0,8 \cdot 2 = 1,6 \text{ gam}$$

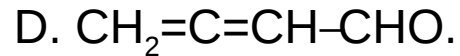
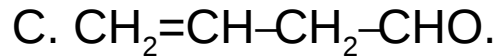
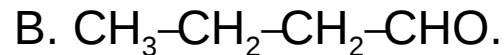
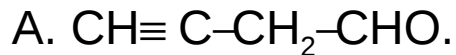
$$\text{Nhấn xét : } m_A = m_C + m_H \Rightarrow m_C = m_A - m_H = 7,6 - 1,6 = 6,0 \text{ gam}$$

$$\Rightarrow n_{CO_2} = n_C = \frac{6,0}{12} = 0,5 \text{ mol} \Rightarrow m_{CO_2} = 0,5 \cdot 44 = 22 \text{ gam} \rightarrow \text{§ , p , n D.}$$

B. Các thí dụ minh họa (tt)

Thí dụ 12

Đốt cháy hoàn toàn 0,1 mol anđehit đơn chức X cần dùng vừa đủ 12,32 lít khí O_2 (đktc), thu được 17,6 gam CO_2 . X là anđehit nào dưới đây ?



Hướng dẫn giải

Nhận xét : anđehit đơn chức $\Leftrightarrow n_{\text{anđehit}} = n_{O(\text{anđehit})} = 0,1 \text{ mol}$

Theo BTNT về O: $n_{O(H_2O)} = n_{O(X)} + n_{O(O_2)} - n_{O(CO_2)}$

$$\Rightarrow n_{H_2O} = n_{O(H_2O)} = 0,1 + \frac{12,32}{22,4} \times 2 - \frac{17,6}{44} \times 2 = 0,4 \text{ mol}$$

Nhận xét : $n_{H_2O} = n_{CO_2} = 0,4 \text{ mol} \Rightarrow$ anđehit X là no, đơn chức

\Rightarrow X là $CH_3CH_2CH_2CHO \rightarrow$ s, p, n **B**.

C. Bài tập luyện tập

Bài tập 1

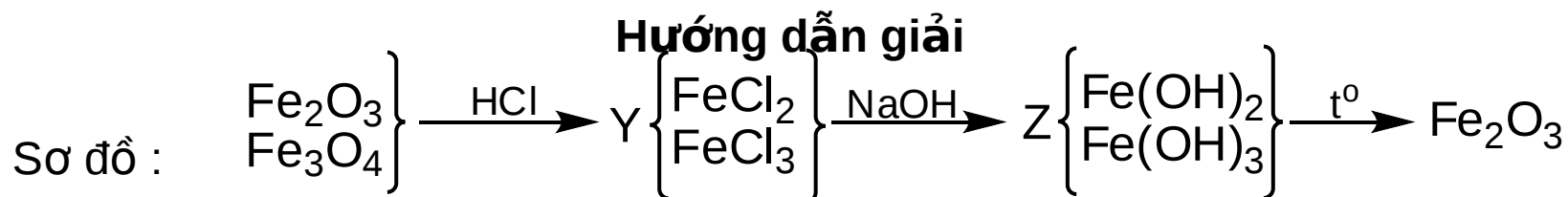
Hỗn hợp chất rắn X gồm 0,1 mol Fe_2O_3 và 0,1 mol Fe_3O_4 . Hòa tan hoàn toàn X bằng dung dịch HCl dư, thu được dung dịch Y. Cho NaOH dư vào Y, thu được kết tủa Z. Lọc lấy kết tủa, rửa sạch rồi đem nung trong không khí đến khối lượng không đổi thu được m gam chất rắn T. Giá trị

A. 32,0.

B. 16,0.

C. 39,2.

D. 40,0.



Theo BTNT : $n_{\text{Fe(T)}} = n_{\text{Fe(Fe}_2\text{O}_3, \text{O}_2)} + n_{\text{Fe(Fe}_3\text{O}_4, \text{O}_2)}$

$$\Rightarrow n_{\text{Fe(T)}} = 0,1 \cdot 2 + 0,1 \cdot 3 = 0,5 \text{ mol}$$

$$\Rightarrow n_{\text{Fe}_2\text{O}_3(\text{T})} = \frac{0,5}{2} = 0,25 \text{ mol} \Rightarrow m = m_{\text{Fe}_2\text{O}_3(\text{T})} = 0,25 \cdot 160 = 40 \text{ gam}$$

→ § p n D.

C. Bài tập luyện tập

Bài tập 2 (ĐỀ CĐ Khối A – 2007)

Cho 4,48 lít khí CO (ở 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 hydro bằng 20. Công thức của oxit sắt và phần trăm thể tích của khí CO₂ trong hỗn hợp khí sau phản ứng là

- A. FeO; 75%. B. Fe₂O₃; 75%. C. Fe₂O₃; 65%. D. Fe₃O₄; 75%.

Phản ứng: $\text{Fe}_x\text{O}_y + \text{CO} \rightarrow \text{Fe} + \text{CO}_2$ (1) hay: $\text{CO} + [\text{O}] \rightarrow \text{CO}_2$ (2)

$$n_{\text{khÝsau}} = n_{\text{khÝtr-í c}} = \frac{4,48}{22,4} = 0,2 \text{ mol}$$

Tổng khối lượng khí l-ên: $m_{\text{O(Fe}_x\text{O}_y)} = m_{\text{khÝsau}} - m_{\text{khÝtr-í c}}$

$$\Rightarrow m_{\text{O(Fe}_x\text{O}_y)} = 20 \cdot 2 \cdot 0,2 - 28 \cdot 0,2 = 2,4 \text{ gam} \Rightarrow n_{\text{O(Fe}_x\text{O}_y)} = \frac{2,4}{16} = 0,15 \text{ mol}$$

$$\Rightarrow m_{\text{Fe(Fe}_x\text{O}_y)} = 8,0 - 2,4 = 5,6 \text{ gam} \Rightarrow n_{\text{Fe(Fe}_x\text{O}_y)} = \frac{5,6}{56} = 0,1 \text{ mol}$$

C. Bài tập luyện tập

Bài tập 2 (ĐỀ CĐ Khối A – 2007) (tt)

Cho 4,48 lít khí CO (ở 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 hydro bằng 20. Công thức của oxit sắt và phần trăm thể tích của khí CO₂ trong hỗn hợp khí sau phản ứng là

- A. FeO; 75%. B. Fe₂O₃; 75%. C. Fe₂O₃; 65%. D. Fe₃O₄; 75%.

Hướng dẫn giải (tt)

$$\Rightarrow \frac{x}{y} = \frac{0,1}{0,15} = \frac{2}{3} \Rightarrow \text{oxit l\grave{a} Fe}_2\text{O}_3$$

$$\text{Bảo toàn nguyên tố : } n_{\text{CO}_2} = n_{\text{O(Fe}_2\text{O}_3)} = 0,15 \text{ mol}$$

$$\Rightarrow \%V_{\text{CO}_2} = \frac{0,15}{0,2} \times 100\% = 75\%$$

→ § , p , n **B**.

C. Bài tập luyện tập

Bài tập 3 (ĐỀ ĐH Khối A – 2007)

Hấp thụ hoàn toàn 2,688 lít khí CO_2 (ở đktc) vào 2,5 lít dung dịch $\text{Ba}(\text{OH})_2$ nồng độ a mol/l, thu được 15,76 gam kết tủa. Giá trị của a là

- A. 0,048. B. 0,032. C. 0,04. D. 0,06.



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

Theo BTNT ví i C: $n_{\text{C}(\text{CO}_2)} = n_{\text{C}(\text{BaCO}_3)} + n_{\text{C}(\text{Ba}(\text{HCO}_3)_2)}$

$$\Rightarrow n_{\text{C}(\text{Ba}(\text{HCO}_3)_2)} = n_{\text{C}(\text{CO}_2)} - n_{\text{C}(\text{BaCO}_3)} = n_{\text{CO}_2} - n_{\text{BaCO}_3} = 0,12 - 0,08 = 0,04 \text{ mol}$$

$$\Rightarrow n_{\text{Ba}(\text{HCO}_3)_2} = \frac{0,04}{2} = 0,02 \text{ mol}$$

Theo BTNT ví i Ba: $n_{\text{Ba}(\text{Ba}(\text{OH})_2)} = n_{\text{Ba}(\text{BaCO}_3)} + n_{\text{Ba}(\text{Ba}(\text{HCO}_3)_2)}$

$$\Rightarrow n_{\text{Ba}(\text{OH})_2} = n_{\text{BaCO}_3} + n_{\text{Ba}(\text{HCO}_3)_2} = 0,08 + 0,02 = 0,10 \text{ mol}$$

$$\Rightarrow a = \frac{0,10}{2,5} = 0,04 \text{ mol/l} \rightarrow \text{§, p, n C.}$$

C. Bài tập luyện tập

Bài tập 4 (ĐỀ ĐH Khối A – 2007)

Hoà tan hoàn toàn hỗn hợp gồm 0,12 mol FeS_2 và a mol Cu_2S vào axit HNO_3 (vừa đủ), thu được dung dịch X (chỉ chứa hai muối sunfat) và khí duy nhất NO . Giá trị của a là

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

Do X chỉ chứa muối sunfat \Leftrightarrow dung dịch không còn gốc NO_3^-



$$0,12 \qquad 0,06$$



$$a \qquad 2a$$

Dung dịch chỉ chứa cation: Fe^{3+} , Cu^{2+} và SO_4^{2-}

Theo BTNT về S: $2 \cdot 0,12 + a = 3 \cdot 0,06 + 2a \Rightarrow a = 0,06$

\rightarrow §, p, n **D**.

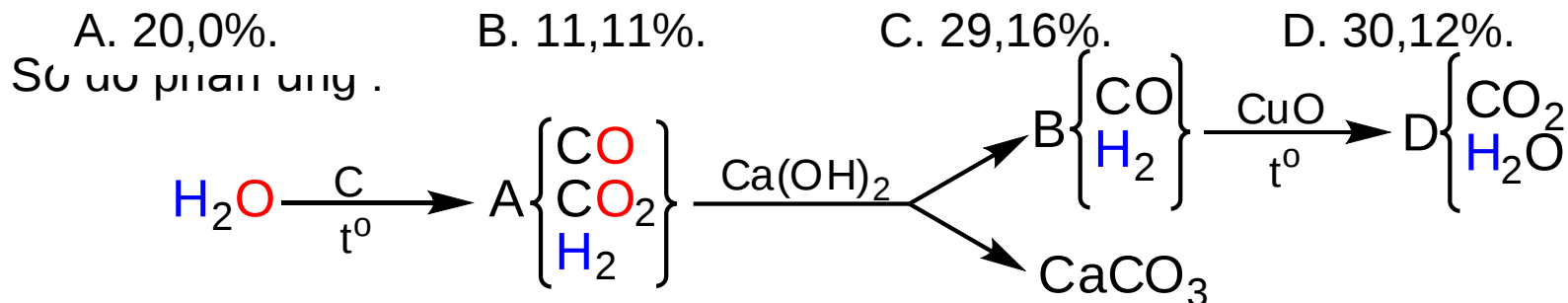
Bài tập 5

Thổi hơi nước qua than nóng đỏ thu được hỗn hợp khí A khô (H_2 , CO, CO_2).

Cho A qua dung dịch $Ca(OH)_2$ thì còn lại hỗn hợp khí B khô (H_2 , CO).

Một lượng khí B tác dụng vừa hết 8,96 gam CuO thấy tạo thành 1,26 gam nước. Thành phần % thể tích CO_2 trong A là

Hướng dẫn giải



$$n_{H_2(A)} = n_{H_2(B)} = n_{H_2O} = \frac{1,26}{18} = 0,07 \text{ mol}$$

Theo BTNT ví i O trong giai đoạn 1 n tử B → D :

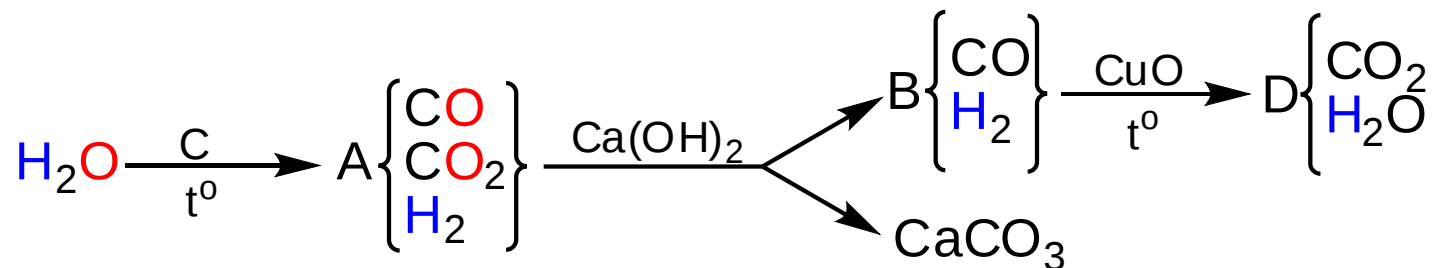
$$n_{O(CO)} + n_{O(CuO)} = n_{O(CO_2, D)} + n_{O(H_2O)} \Rightarrow n_{O(CO_2, D)} - n_{O(CO)} = n_{O(CuO)} - n_{O(H_2O)}$$

$$\Rightarrow n_{CO(A)} = n_{CO(B)} = n_{CO_2(D)} = n_{CuO} - n_{H_2O} = \frac{8,96}{80} - 0,07 = 0,042 \text{ mol}$$

Bài tập 5 (tt)

Hướng dẫn giải (tt)

Sơ đồ phản ứng :



Theo BTNT ví i O trong giai $\text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{A}$:

$$n_{\text{O}(\text{H}_2\text{O})} = n_{\text{O}(\text{CO})} + n_{\text{O}(\text{CO}_2, \text{A})} \Rightarrow n_{\text{O}(\text{CO}_2, \text{A})} = n_{\text{O}(\text{H}_2\text{O})} - n_{\text{O}(\text{CO})} = n_{\text{H}_2\text{O}} - n_{\text{CO}}$$

$$\Rightarrow n_{\text{O}(\text{CO}_2, \text{A})} = 0,07 - 0,042 = 0,028 \text{ mol} \Rightarrow n_{\text{CO}_2(\text{A})} = \frac{0,028}{2} = 0,014 \text{ mol}$$

$$\Rightarrow \%V_{\text{CO}_2(\text{A})} = \frac{0,014}{0,014 + 0,042 + 0,07} \times 100\% = 11,11\%$$

$\rightarrow \text{S}, \text{p}, n\text{B}$.

Bài tập 6 (ĐỀ CĐ Khối A – 2007)

Đốt cháy hoàn toàn một thể tích khí thiên nhiên gồm metan, etan, propan bằng oxi không khí (trong không khí, oxi chiếm 20% thể tích), thu được 7,84 lít khí CO_2 (ở đktc) và 9,9 gam nước. Thể tích không khí (ở đktc) nhỏ nhất cần dùng để đốt cháy hoàn toàn lượng khí thiên nhiên trên là

A. 70,0 lít. B. 78,4 lít. C. 84,0 lít. D. 56,0 lít.

Sơ đồ phản ứng : Khí thiên nhiên ($\text{CH}_4, \text{C}_2\text{H}_6, \text{C}_3\text{H}_8$) + $\text{O}_2 \rightarrow \text{CO}_2 + \text{H}_2\text{O}$
Theo BTNT ví i O :

$$n_{\text{O}(\text{O}_2)} = n_{\text{O}(\text{CO}_2)} + n_{\text{O}(\text{H}_2\text{O})} = \frac{7,84}{22,4} \times 2 + \frac{9,9}{18} = 1,25 \text{ mol}$$

$$\Rightarrow n_{\text{O}_2} = \frac{1,25}{2} = 0,625 \text{ mol} \Rightarrow V_{\text{O}_2} = 0,625 \cdot 22,4 = 14 \text{ l}$$

$$\Rightarrow V_{\text{kh\<ng khí (min)}} = \frac{14}{20\%} = 70 \text{ l} \rightarrow \text{s, p, n A.}$$

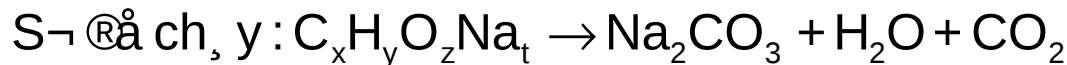
C. Bài tập luyện tập

Bài tập 7

Đốt cháy 5,8 gam chất M ta thu được 2,65 gam Na_2CO_3 ; 2,25 gam H_2O và 12,1 gam CO_2 . Biết CTPT của M trùng với công thức đơn giản nhất. Công thức phân tử của M là

- A. $\text{C}_9\text{H}_{11}\text{ONa}$. B. $\text{C}_7\text{H}_7\text{ONa}$. C. $\text{C}_6\text{H}_5\text{ONa}$. D. $\text{C}_8\text{H}_9\text{ONa}$.

Giải CTPT của M là $\text{C}_x\text{H}_y\text{O}_z\text{Na}_t$



$$n_{\text{Na}_2\text{CO}_3} = \frac{2,65}{106} = 0,025 \text{ mol}; n_{\text{H}_2\text{O}} = \frac{2,25}{18} = 0,125 \text{ mol}; n_{\text{CO}_2} = \frac{12,1}{44} = 0,275 \text{ mol}$$

$$\Rightarrow \begin{cases} n_{\text{Na}} = 2 \cdot 0,025 = 0,05 \text{ mol}; n_{\text{H}} = 2 \cdot 0,125 = 0,25 \text{ mol} \\ n_{\text{C}} = 0,025 + 0,275 = 0,3 \text{ mol} \\ n_{\text{O}} = \frac{5,8 - (23 \cdot 0,05 + 1 \cdot 0,25 + 12 \cdot 0,3)}{16} = 0,05 \text{ mol} \end{cases}$$

$$\Rightarrow x : y : z : t = 0,3 : 0,25 : 0,05 : 0,05 = 6 : 5 : 1 : 1 \Rightarrow \text{M là } \text{C}_6\text{H}_5\text{ONa} \rightarrow \text{S, p, n C.}$$

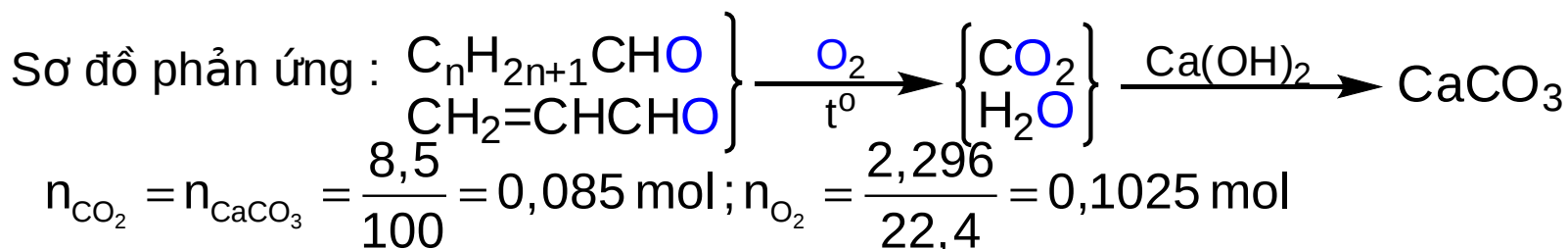
Bài tập 8

Một hỗn hợp gồm anđehit acrylic và một anđehit no, đơn chức X. Đốt cháy hoàn toàn 1,72 gam hỗn hợp trên cần vừa hết 2,296 lít khí oxi (đktc). Cho toàn bộ sản phẩm cháy hấp thụ hết vào dung dịch $\text{Ca}(\text{OH})_2$ dư, thu được 8,5 gam kết tủa. Công thức cấu tạo của X là

- A. HCHO . B. $\text{C}_2\text{H}_5\text{CHO}$. C. $\text{C}_3\text{H}_7\text{CHO}$. D. CH_3CHO .

Hướng dẫn giải

Gọi CTPT của X là $\text{C}_n\text{H}_{2n+1}\text{CHO}$ ($n \geq 0$)



Nhận xét: anđehit đơn chức $\Leftrightarrow n_{\text{O}(\text{anđehit})} = n_{\text{anđehit}}$

Theo BTKL: $m_{\text{H}_2\text{O}} = m_{\text{anđehit}} + m_{\text{O}_2} - m_{\text{CO}_2} = 1,72 + 0,1025 \cdot 32 - 0,085 \cdot 44$

$$\Rightarrow m_{\text{H}_2\text{O}} = 1,26 \text{ gam} \Rightarrow n_{\text{H}_2\text{O}} = \frac{1,26}{18} = 0,07 \text{ mol}$$

Bài tập 8 (tt)

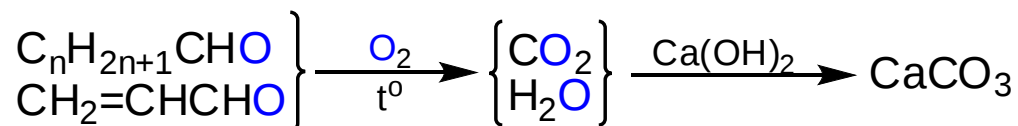
Một hỗn hợp gồm anđehit acrylic và một anđehit no, đơn chức X. Đốt cháy hoàn toàn 1,72 gam hỗn hợp trên cần vừa hết 2,296 lít khí oxi (đktc). Cho toàn bộ sản phẩm cháy hấp thụ hết vào dung dịch Ca(OH)_2 dư, thu được 8,5 gam kết tủa. Công thức cấu tạo của X là

A. HCHO .

B. $\text{C}_2\text{H}_5\text{CHO}$.

C. $\text{C}_3\text{H}_7\text{CHO}$.

D. CH_3CHO .



Theo BTNT ví i O:

$$n_{\text{O(anđehit)}} + n_{\text{O(O}_2)} = n_{\text{O(CO}_2)} + n_{\text{O(H}_2\text{O)}} \Rightarrow n_{\text{O(anđehit)}} = n_{\text{O(CO}_2)} + n_{\text{O(H}_2\text{O)}} - n_{\text{O(O}_2)}$$

$$\Rightarrow n_{\text{anđehit}} = 0,085.2 + 0,07 - 0,1025.2 = 0,035 \text{ mol}$$

$$\text{MÆkh, c: } n_{\text{CH}_2=\text{CHCHO}} = n_{\text{CO}_2} - n_{\text{H}_2\text{O}} = 0,085 - 0,07 = 0,015 \text{ mol}$$

$$\Rightarrow n_X = 0,035 - 0,015 = 0,02 \text{ mol}$$

$$\text{Cả: } m_{\text{anđehit}} = m_{\text{CH}_2=\text{CHCHO}} + m_X \Rightarrow 1,72 = 0,015.56 + 0,02(14n+30)$$

$$\Rightarrow n=1 \Rightarrow X \text{ là } \text{CH}_3\text{CHO} \rightarrow \text{S, p, n D.}$$

MỘT SỐ BÀI TẬP VẬN DỤNG GIAI THEO PHƯƠNG PHÁP BẢO TOÀN MOL ELECTRON

01. Hoà tan hoàn toàn m gam Al vào dung dịch HNO_3 rất loãng thì thu được hỗn hợp gồm 0,015 mol khí N_2O và 0,01 mol khí NO (phản ứng không tạo NH_4NO_3). Giá trị của m là

- A. 13,5 gam. **B** 1,35 gam. C. 0,81 gam. D. 8,1 gam.

02. 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 chất rắn B gồm 4 chất nặng 4,784 gam. Khí đi ra khỏi ống sứ hấp thụ vào dung dịch $\text{Ca}(\text{OH})_2$ dư, thì thu được 4,6 gam kết tủa. Phần trăm khối lượng FeO trong hỗn hợp A là

- A. 68,03%. **B** 31,03%. C. 31,03%. D. 68,97%.

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

- Phần 1: cho tác dụng với HCl dư thu được 3,36 lít 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.

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

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

05. Cho 1,35 gam hỗn hợp Cu, Mg, Al tác dụng với HNO_3 dư được 896 ml hỗn hợp gồm NO và NO_2 có . Tính tổng khối lượng muối nitrat sinh ra (khí ở đktc).

- A. 9,41 gam. B. 10,08 gam. **C** 5,07 gam. D. 8,15 gam.

06. Hòa tan hết 4,43 gam hỗn hợp Al và Mg trong HNO_3 loãng thu được dung dịch A và 1,568 lít (đktc) hỗn hợp hai khí (đều không màu) có khối lượng 2,59 gam trong đó có một khí bị hóa thành màu nâu trong không khí. Tính số mol HNO_3 đã phản ứng.

- A. 0,51 mol. B. A. 0,45 mol. C. 0,55 mol. **D** . 0,49 mol.

07. Hòa tan hoàn toàn m gam hỗn hợp gồm ba kim loại bằng dung dịch HNO_3 thu được 1,12 lít hỗn hợp khí D (đktc) gồm NO_2 và NO . Tỷ khối hơi của D so với hydro bằng 18,2. Tính thể tích tối thiểu dung dịch HNO_3 37,8% ($d = 1,242\text{g/ml}$) cần dùng.

A. 20,18 ml.

B. 11,12 ml.

C

21,47 ml.

D. 36,7 ml.

08. Hòa tan 6,25 gam hỗn hợp Zn và Al vào 275 ml dung dịch HNO_3 thu được dung dịch A, chất rắn B gồm các kim loại chưa tan hết cân nặng 2,516 gam và 1,12 lít hỗn hợp khí D (ở đktc) gồm NO và NO_2 . Tỷ khối của hỗn hợp D so với H_2 là 16,75. Tính nồng độ mol/l của HNO_3 và tính khối lượng muối khan thu được khi cô cạn dung dịch sau phản ứng.

A. 0,65M và 11,794 gam.

B. 0,65M và 12,35 gam.

A
C. 0,75M và 11,794 gam.

D. 0,55M và 12,35 gam.

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

A. 672 ml.

B. 336 ml.

C. 448 ml.

D
D. 896 ml.

10. Cho a gam hỗn hợp A gồm oxit FeO, CuO, Fe_2O_3 có số mol bằng $\frac{1}{2}$. Tác dụng hoàn toàn với lượng vừa đủ là 250 ml dung dịch HNO_3 khi đun nóng nhẹ, thu được dung dịch B và 3,136 lít (đktc) hỗn hợp khí C gồm NO_2 và NO có tỷ khối so với hydro là 20,143. Tính a.

A
A. 7,488 gam.

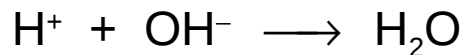
B. 5,235 gam.

C. 6,179 gam. D. 7,235 gam.

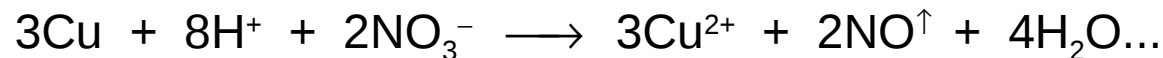
Phương pháp 5

SỬ DỤNG PHƯƠNG TRÌNH ION - ELECTRON

Để làm tốt các bài toán bằng phương pháp ion điều đầu tiên các bạn phải nắm chắc phương trình phản ứng dưới dạng các phân tử từ đó suy ra các phương trình ion, đôi khi có một số bài tập không thể giải theo các phương trình phân tử được mà phải giải dựa theo phương trình ion. Việc giải bài toán hóa học bằng phương pháp ion giúp chúng ta hiểu kỹ hơn về bản chất của các phương trình hóa học. Từ một phương trình ion có thể đúng với rất nhiều phương trình phân tử. Ví dụ phản ứng giữa hỗn hợp dung dịch axit với dung dịch bazơ đều có chung một phương trình ion là



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



Ví dụ 1: Hỗn hợp X gồm (Fe, Fe₂O₃, Fe₃O₄, FeO) với số mol mỗi chất là 0,1 mol, hòa tan hết vào dung dịch Y gồm (HCl và H₂SO₄ loãng) dư thu được dung dịch Z. Nhỏ từ từ dung dịch Cu(NO₃)₂ 1M vào dung dịch Z cho tới khi ngừng thoát khí NO. Thể tích dung dịch Cu(NO₃)₂ cần dùng và thể tích khí thoát ra ở đktc thuộc phương án nào?

A. 25 ml; 1,12 lít.

B. 0,5 lít; 22,4 lít.

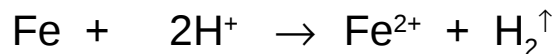
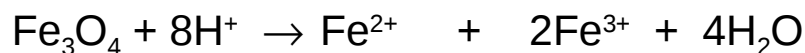
C. 50 ml; 2,24 lít.

D. 50 ml; 1,12 lít.

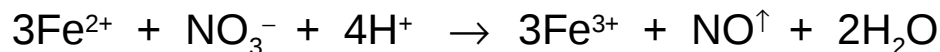
giải

Quy hỗn hợp 0,1 mol Fe₂O₃ và 0,1 mol FeO thành 0,1 mol Fe₃O₄.

Hỗn hợp X gồm: (Fe₃O₄ 0,2 mol; Fe 0,1 mol) tác dụng với dung dịch Y



Dung dịch Z: (Fe²⁺: 0,3 mol; Fe³⁺: 0,4 mol) + Cu(NO₃)₂:



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

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

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

Ví dụ 2: Hòa tan 0,1 mol Cu kim loại trong 120 ml dung dịch X gồm HNO₃ 1M và H₂SO₄ 0,5M. Sau khi phản ứng kết thúc thu được V lít khí NO duy nhất (đktc). Giá trị của V là

A. 1,344 lít.

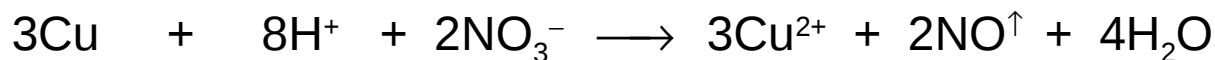
B. 1,49 lít.

C. 0,672 lít.

D. 1,12 lít.

giải Tổng $n_{H^+} = 0,24\text{mol}$ và $n_{NO_3^-} = 0,12\text{mol}$.

Phương trình ion:



Ban đầu: 0,1 → 0,24 → 0,12 mol

Phản ứng: 0,09 ← 0,24 → 0,06 → 0,06 mol

Sau phản ứng: 0,01 (dư) (hết) 0,06 (dư)

⇒ $V_{\text{NO}} = 0,06 \times 22,4 = 1,344$ lít.

(Đáp án A)

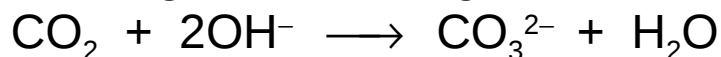
Ví dụ 3: Dung dịch X chứa dung dịch NaOH 0,2M và dung dịch Ca(OH)₂ 0,1M. Sục 7,84 lít khí CO₂ (đktc) vào 1 lít dung dịch X thì lượng kết tủa thu được là

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

giải

$$n_{\text{CO}_2} = 0,35 \text{ mol}; \quad \text{Tổng } n_{\text{OH}^-} = 0,4 \text{ mol} \quad n_{\text{Ca}^{2+}} = 0,1 \text{ mol.}$$

Phương trình ion rút gọn:



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



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

tiếp tục xảy ra phản ứng:



Ban đầu: 0,2 0,15 mol

Phản ứng: 0,15 ← 0,15 mol

$$\Rightarrow n_{\text{CO}_3^{2-}} \text{ còn lại bằng } 0,05 \text{ mol} \quad \Rightarrow n_{\text{CaCO}_3 \downarrow} = 0,05 \text{ mol}$$

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

Ví dụ 4: Hòa tan hết hỗn hợp gồm một kim loại kiềm và một kim loại kiềm thổ trong nước được dung dịch A và có 1,12 lít H₂ bay ra (ở đktc). Cho dung dịch chứa 0,03 mol AlCl₃ vào dung dịch A. khối lượng kết tủa thu được là

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

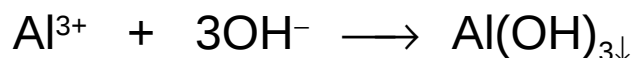
giải

Phản ứng của kim loại kiềm và kim loại kiềm thổ với H₂O:



Từ phương trình ta có: $n_{OH^-} = 2n_{H_2} = 0,1\text{mol}$

Dung dịch A tác dụng với 0,03 mol dung dịch AlCl₃:

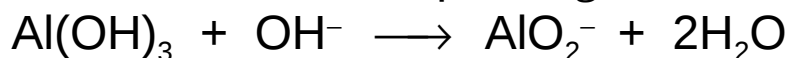


Ban đầu: 0,03 0,1 mol

Phản ứng: 0,03 → 0,09 → 0,03 mol

⇒ $n_{OH^-(d)} = 0,01\text{mol}$

tiếp tục hòa tan kết tủa theo phương trình:



0,01 ← 0,01 mol

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

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

Tổng khối lượng kết tủa:

$$m = 0,3 \times 197 + 0,1 \times 233 = 82,4 \text{ gam}$$

(Đáp án A)

Ví dụ 8: Hòa tan hoàn toàn 7,74 gam một hỗn hợp gồm Mg, Al bằng 500 ml dung dịch gồm H_2SO_4 0,28M và HCl 1M thu được 8,736 lít H_2 (đktc) và dung dịch X. Thêm V lít dung dịch chứa đồng thời NaOH 1M và $\text{Ba}(\text{OH})_2$ 0,5M vào dung dịch X thu được lượng kết tủa lớn nhất.

a) Số gam muối thu được trong dung dịch X là

A. 38,93 gam.

B. 38,95 gam.

C. 38,97 gam.

D. 38,91 gam.

b) Thể tích V là

A. 0,39 lít.

B. 0,4 lít.

C. 0,41 lít.

D. 0,42 lít.

c) Lượng kết tủa là

A. 54,02 gam.

B. 53,98 gam.

C. 53,62 gam.

D. 53,94 gam.

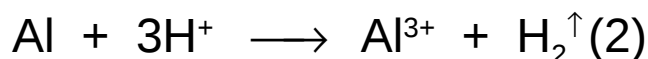
giải a) Xác định khối lượng muối thu được trong dung dịch X:

$$n_{\text{H}_2\text{SO}_4} = 0,28 \times 0,5 = 0,14 \text{ mol} \Rightarrow n_{\text{SO}_4^{2-}} = 0,14 \text{ mol} \quad \text{và} \quad n_{\text{H}^+} = 0,28 \text{ mol.}$$

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

Vậy tổng $n_{\text{H}^+} = 0,28 + 0,5 = 0,78 \text{ mol}$. Mà $n_{\text{H}_2} = 0,39 \text{ mol}$. $\Rightarrow \text{H}^+$ hết.

Theo phương trình ion rút gọn:



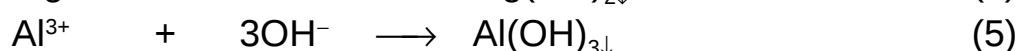
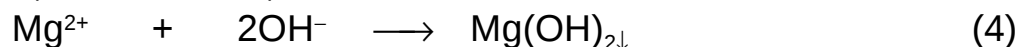
$$\begin{aligned} m_{\text{hh muối}} &= m_{\text{hh k.loại}} + m_{\text{SO}_4^{2-}} + m_{\text{Cl}^-} \\ &= 7,74 + 0,14 \times 96 + 0,5 \times 35,5 = 38,93 \text{ gam.} \quad (\text{Đáp án A}) \end{aligned}$$

b) Xác định thể tích V:

$$\left. \begin{array}{l} n_{\text{NaOH}} = 1V \text{ mol} \\ n_{\text{Ba(OH)}_2} = 0,5V \text{ mol} \end{array} \right\} \Rightarrow \text{Tổng } n_{\text{OH}^-} = 2V \text{ mol} \quad \text{và} \quad n_{\text{Ba}^{2+}} = 0,5V \text{ mol}$$



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



Để kết tủa đạt lớn nhất thì số mol OH^- đủ để kết tủa hết các ion Mg^{2+} và Al^{3+} . Theo các phương trình phản ứng (1), (2), (4), (5) ta có:

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

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

c) Xác định lượng kết tủa:

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

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

$$\text{Vậy} \quad m_{\text{kết tủa}} = m_{\text{BaSO}_4} + m_{2 \text{ k.loại}} + m_{\text{OH}^-}$$

$$= 32,62 + 7,74 + 0,78 \times 17 = 53,62 \text{ gam.}$$

(Đáp án C)

Ví dụ 9: (Câu 40 - Mã 182 - TS Đại Học - Khối A 2007)

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

A. 1.

B. 6.

C. 7.

D. 2.

giải $n_{\text{H}_2(\text{t}^{\circ}\text{th}^{\text{pnh}})} = 0,2375 \text{ mol.} \Rightarrow \text{Tổng: } n_{\text{H}^+} = 0,5 \text{ mol}$

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

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

(Đáp án A)

Ví dụ 10: (Câu 40 - Mã đề 285 - Khối B - TSDH 2007)

Thực hiện hai thí nghiệm:

1) Cho 3,84 gam Cu phản ứng với 80 ml dung dịch HNO_3 1M thoát ra V_1 lít NO.

2) Cho 3,84 gam Cu phản ứng với 80 ml dung dịch chứa HNO_3 1M và H_2SO_4 0,5 M thoát ra V_2 lít NO.

Biết NO là sản phẩm khử duy nhất, các thể tích khí đo ở cùng điều kiện. Quan hệ giữa V_1 và V_2 là

giải A. $V_2 = V_1$. B. $V_2 = 2V_1$. C. $V_2 = 2,5V_1$. D. $V_2 = 1,5V_1$.

V_1 tương ứng với 0,02 mol NO.

Như vậy $V_2 = 2V_1$.

V_2 tương ứng với 0,04 mol NO.

(Đáp án B)

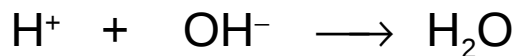
Ví dụ 11: (Câu 33 - Mã 285 - Khối B - TSDH 2007)

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

- giải A. 7. B. 2. C. 1. D. 6.

$$\text{Tổng } n_{\text{OH}^-} = 0,03 \text{ mol.} \quad \text{Tổng } n_{\text{H}^+} = 0,035 \text{ mol.}$$

Khi trộn hỗn hợp ddịch bazơ với hỗn hợp ddịch axit ta có phương trình ion rút gọn:



$$n_{\text{H}^+(\text{d-})} = 0,035 - 0,03 = 0,005 \text{ mol.}$$

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

(Đáp án B)

Ví dụ 12: (Câu 18 - Mã 231 - TS Cao Đẳng - Khối A 2007)

Cho một mẫu hợp kim Na-Ba tác dụng với nước (dư), thu được dung dịch X và 3,36 lít H_2 (ở đktc). Thể tích dung dịch axit H_2SO_4 2M cần dùng để trung hoà dung dịch X là

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

giải

$$n_{H^+} = n_{OH^-} = 0,3 \text{ mol} \rightarrow n_{H_2SO_4} = 0,15 \text{ mol}$$

$$\Rightarrow V_{H_2SO_4} = \frac{0,15}{2} = 0,075 \text{ lít (75 ml)}.$$

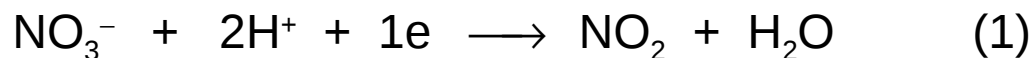
(Đáp án B)

Ví dụ 13: Hòa tan hỗn hợp X gồm hai kim loại A và B trong dung dịch HNO₃ loãng. Kết thúc phản ứng thu được hỗn hợp khí Y (gồm 0,1 mol NO, 0,15 mol NO₂ và 0,05 mol N₂O). Biết rằng không có phản ứng tạo muối NH₄NO₃. Số mol HNO₃ đã phản ứng là:

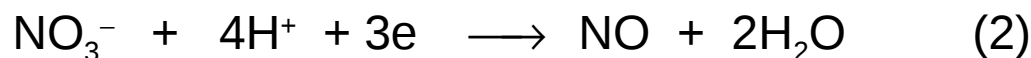
- A. 0,75 mol. B. 0,9 mol. C. 1,05 mol. D. 1,2 mol.

giải

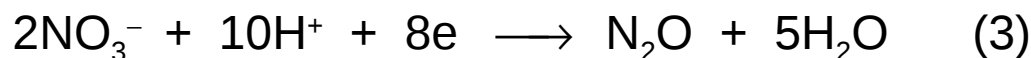
Ta có bán phản ứng:



$$0,3 \quad \leftarrow \quad 0,15$$



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



$$0,5 \quad \leftarrow \quad 0,05$$

Từ (1), (2), (3) nhận được:

$$n_{\text{HNO}_3\text{p}} = \sum n_{\text{H}^+} = 2 \times 0,15 + 4 \times 0,1 + 10 \times 0,05 = 1,2 \text{ mol.}$$

(Đáp án D)

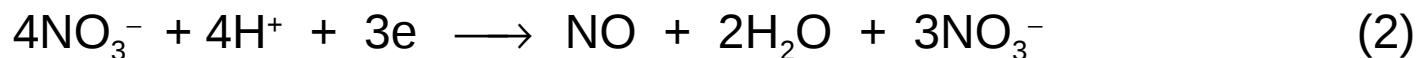
Ví dụ 14: Cho 12,9 gam hỗn hợp Al và Mg phản ứng với dung dịch hỗn hợp hai axit HNO_3 và H_2SO_4 (đặc nóng) thu được 0,1 mol mỗi khí SO_2 , NO, NO_2 . Cô cạn dung dịch sau phản ứng khối lượng muối khan thu được là:

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

giải Ta có bán phản ứng:



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



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



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

Từ (1), (2), (3) \rightarrow số mol NO_3^- tạo muối bằng $0,1 + 3 \times 0,1 = 0,4$ mol;

số mol SO_4^{2-} tạo muối bằng 0,1 mol.

$$\Rightarrow m_{\text{muối}} = m_{\text{k.loại}} + m_{\text{NO}_3^-} + m_{\text{SO}_4^{2-}} = 12,9 + 62 \times 0,4 + 96 \times 0,1 = 47,3.$$

(Đáp án C)

Ví dụ 15: Hòa tan 10,71 gam hỗn hợp gồm Al, Zn, Fe trong 4 lít dung dịch HNO_3 aM vừa đủ thu được dung dịch A và 1,792 lít hỗn hợp khí gồm N_2 và N_2O có tỉ lệ mol 1:1.

Cô cạn dung dịch A thu được m (gam.) muối khan. giá trị của m, a là:

A. 55,35 gam. và 2,2M

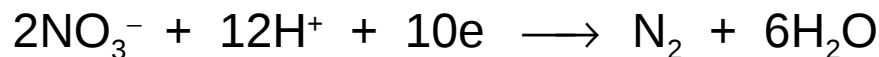
B. 55,35 gam. và 0,22M

C. 53,55 gam. và 2,2M

D. 53,55 gam. và 0,22M

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

Ta có bán phản ứng:



$$\Rightarrow n_{\text{HNO}_3} = n_{\text{H}^+} = 0,88 \text{ mol} \quad \Rightarrow \quad a = \frac{0,88}{4} = 0,22 \text{ M}$$

Số mol NO_3^- tạo muối bằng $0,88 - (0,08 + 0,08) = 0,72 \text{ mol.}$

Khối lượng muối bằng $10,71 + 0,72 \times 62 = 55,35 \text{ gam.}$

(Đáp án B)

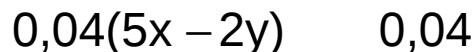
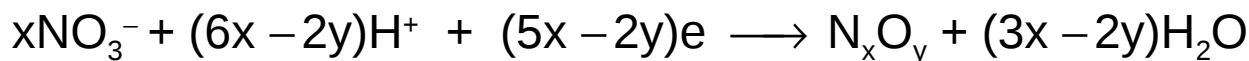
Ví dụ 16: Hòa tan 5,95 gam hỗn hợp Zn, Al có tỷ lệ mol là 1:2 bằng dung dịch HNO₃ loãng dư thu được 0,896 lít một sản phẩm khử X duy nhất chứa nitơ. X là:



giải

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

Gọi a là số mol của N_xO_y, ta có:



(Đáp án B)

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

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

giải

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

- Do phản ứng không tạo khí nên trong dung dịch tạo NH_4NO_3 . Trong dung dịch có:
0,04 mol $\text{Zn}(\text{NO}_3)_2$ và 0,08 mol $\text{Al}(\text{NO}_3)_3$

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

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

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

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

(Đáp án C)

Phương pháp 6

SỬ DỤNG CÁC GIÁ TRỊ TRUNG BÌNH

Đây là một trong một số phương pháp hiện đại nhất cho phép giải nhanh chóng và đơn giản nhiều bài toán hóa học và hỗn hợp các chất rắn, lỏng cũng như khí.

Nguyên tắc của phương pháp như sau: Khối lượng phân tử trung bình (KLPTTB) (kí hiệu \bar{M}) cũng như khối lượng nguyên tử trung bình (KLNTTB) chính là khối lượng của một mol hỗn hợp, nên nó được tính theo công thức:

$$\bar{M} = \frac{\text{tổng khối lượng hỗn hợp (tính theo gam)}}{\text{tổng số mol các chất trong hỗn hợp}}$$

$$\bar{M} = \frac{M_1 n_1 + M_2 n_2 + M_3 n_3 + \dots}{n_1 + n_2 + n_3 + \dots} = \frac{\sum M_i n_i}{\sum n_i} \quad (1)$$

trong đó M_1, M_2, \dots là KLPT (hoặc KLNT) của các chất trong hỗn hợp; n_1, n_2, \dots là số mol tương ứng của các chất.

Công thức (1) có thể viết thành:

$$\bar{M} = M_1 \cdot \frac{n_1}{\sum n_i} + M_2 \cdot \frac{n_2}{\sum n_i} + M_3 \cdot \frac{n_3}{\sum n_i} + \dots$$

$$\bar{M} = M_1 x_1 + M_2 x_2 + M_3 x_3 + \dots \quad (2)$$

trong đó x_1, x_2, \dots là % số mol tương ứng (cũng chính là % khối lượng) của các chất. Đặc biệt đối với chất khí thì x_1, x_2, \dots cũng chính là % thể tích nên công thức (2) có thể viết thành:

$$\bar{M} = \frac{M_1 V_1 + M_2 V_2 + M_3 V_3 + \dots}{V_1 + V_2 + V_3 + \dots} = \frac{\sum M_i V_i}{\sum V_i} \quad (3)$$

trong đó V_1, V_2, \dots là thể tích của các chất khí. Nếu hỗn hợp chỉ có 2 chất thì các công thức (1), (2), (3) tương ứng trở thành (1'), (2'), (3') như sau:

$$\bar{M} = \frac{M_1 n_1 + M_2 (n - n_1)}{n} \quad (1')$$

trong đó n là tổng số số mol của các chất trong hỗn hợp,

$$\bar{M} = M_1 x_1 + M_2 (1 - x_1) \quad (2')$$

trong đó con số 1 ứng với 100% và $\bar{M} = \frac{M_1 V_1 + M_2 (V - V_1)}{V} \quad (3')$

trong đó V_1 là thể tích khí thứ nhất và V là tổng thể tích hỗn hợp.

Từ công thức tính KLPTTB ta suy ra các công thức tính KLNTTB

Với các công thức: $C_x H_y O_z$; n_1 mol

$C_{x'} H_{y'} O_{z'}$; n_2 mol

ta có:

- Nguyên tử cacbon trung bình: $\bar{x} = \frac{x_1 n_1 + x_2 n_2 + \dots}{n_1 + n_2 + \dots}$

- Nguyên tử hidro trung bình: $\bar{y} = \frac{y_1 n_1 + y_2 n_2 + \dots}{n_1 + n_2 + \dots}$

và đôi khi tính cả được số liên kết π , số nhóm chức trung bình theo công thức trên.

Ví dụ 1: Hòa tan hoàn toàn 2,84 gam hỗn hợp hai muối cacbonat của hai kim loại phân nhóm II_A và thuộc hai chu kỳ liên tiếp trong bảng tuần hoàn bằng dung dịch HCl ta thu được dung dịch X và 672 ml CO₂ (ở đktc).

1. Hãy xác định tên các kim loại.

A. Be, Mg.

✓ B. Mg, Ca.

C. Ca, Ba.

D. Ca, Sr.

2. Cô cạn dung dịch X thì thu được bao nhiêu gam muối khan?

A. 2 gam.

B. 2,54 gam.

✓ C. 3,17 gam.

D. 2,95 gam.

Ví dụ 2: Trong tự nhiên, đồng (Cu) tồn tại dưới hai dạng đồng vị và . KLNT (xấp xỉ khối lượng trung bình) của Cu là 63,55. Tính % về khối lượng của mỗi loại đồng vị.

- ✓A. 65Cu: 27,5% ; 63Cu: 72,5%. B. 65Cu: 70% ; 63Cu: 30%.
C. 65Cu: 72,5% ; 63Cu: 27,5%. D. 65Cu: 30% ; 63Cu: 70%.

Ví dụ 3: Hỗn hợp khí SO₂ và O₂ có tỉ khối so với CH₄ bằng 3. Cần thêm bao nhiêu lít O₂ vào 20 lít hỗn hợp khí đó để cho tỉ khối so với CH₄ giảm đi 1/6, tức bằng 2,5. Các hỗn hợp khí ở cùng điều kiện nhiệt độ và áp suất.

- A. 10 lít. ✓B. 20 lít. C. 30 lít. D. 40 lít.

Ví dụ 3: Hỗn hợp khí SO₂ và O₂ có tỉ khối so với CH₄ bằng 3. Cần thêm bao nhiêu lít O₂ vào 20 lít hỗn hợp khí đó để cho tỉ khối so với CH₄ giảm đi 1/6, tức bằng 2,5. Các hỗn hợp khí ở cùng điều kiện nhiệt độ và áp suất.

- A. 10 lít. ✓B. 20 lít. C. 30 lít. D. 40 lít.

giải Cách 1: Gọi x là % thể tích của SO₂ trong hỗn hợp ban đầu, ta có:

$$\bar{M} = 16 \times 3 = 48 = 64 \cdot x + 32(1 - x) \Rightarrow x = 0,5$$

Vậy: mỗi khí chiếm 50%. Như vậy trong 20 lít, mỗi khí chiếm 10 lít.

Gọi V là số lít O₂ cần thêm vào, ta có:

$$\bar{M}' = 2,5 \times 16 = 40 = \frac{64 \times 10 + 32(10 + V)}{20 + V} \quad \text{Giải ra có } V = 20 \text{ lít.} \quad (\text{Đáp án B})$$

Cách 2:

Ghi chú: Có thể coi hỗn hợp khí như một khí có KLPT chính bằng KLPT trung bình của hỗn hợp, ví dụ, có thể xem không khí như một khí với KLPT là 29.

Hỗn hợp khí ban đầu coi như khí thứ nhất (20 lít có $M = 16 \times 3 = 48$), còn O_2 thêm vào coi như khí thứ hai, ta có phương trình:

$$\bar{M} = 2,5 \times 16 = 40 = \frac{48 \times 20 + 32V}{20 + V} \quad \text{Rút ra } V = 20 \text{ lít.}$$

(Đáp án B)

Ví dụ 4: Có 100 gam dung dịch 23% của một axit đơn chức (dung dịch A). Thêm 30 gam một axit đồng đẳng liên tiếp vào dung dịch ta được dung dịch B. Trung hòa 1/10 dung dịch B bằng 500 ml dung dịch NaOH 0,2M (vừa đủ) ta được dung dịch C.

1. Hãy xác định CTPT của các axit.

A. HCOOH và CH₃COOH.

B. CH₃COOH và C₂H₅COOH.

C. C₂H₅COOH và C₃H₇COOH.

D. C₃H₇COOH và C₄H₉COOH.

2. Cô cạn dung dịch C thì thu được bao nhiêu gam muối khan?

A. 5,7 gam.

B. 7,5 gam.

C. 5,75 gam.

D. 7,55 gam.

giải 1. Theo phương pháp KLPTTB:

$$\frac{1}{10} m_{\text{RCOOH}} = \frac{23}{10} = 2,3 \text{ gam}, \quad \frac{1}{10} m_{\text{RCH}_2\text{COOH}} = \frac{30}{10} = 3 \text{ gam},$$

$$\bar{M} = \frac{2,3 + 3}{0,1} = 53$$

Axit duy nhất có KLPT < 53 là HCOOH (M = 46) và axit đồng đẳng liên tiếp phải là CH₃COOH (M = 60). (Đáp án A)

2. Theo phương pháp KLPTTB:

$$\text{Vì } M_{\text{axit}} = 53 \text{ nên } \bar{M}_{\text{muối}} = 53 + 23 - 1 = 75$$

Vì số mol muối bằng số mol axit bằng 0,1 nên tổng khối lượng muối bằng

$$75 \times 0,1 = 7,5 \text{ gam.}$$

(Đáp án B)

Ví dụ 5: Có V lít khí A gồm H₂ và hai olefin là đồng đẳng liên tiếp, trong đó H₂ chiếm 60% về thể tích. Dẫn hỗn hợp A qua bột Ni nung nóng được hỗn hợp khí B. Đốt cháy hoàn toàn khí B được 19,8 gam CO₂ và 13,5 gam H₂O. Công thức của hai olefin là

A. C₂H₄ và C₃H₆. B. C₃H₆ và C₄H₈. C. C₄H₈ và C₅H₁₀. D. C₅H₁₀ và C₆H₁₂.

giải Đặt CTTB của hai olefin là : C _{\bar{n}} H_{2 \bar{n}}

Ở cùng điều kiện nhiệt độ và áp suất thì thể tích tỷ lệ với số mol khí.
Hỗn hợp khí A có:
$$\frac{n_{C_{\bar{n}}H_{2\bar{n}}}}{n_{H_2}} = \frac{0,4}{0,6} = \frac{2}{3}$$

Áp dụng định luật bảo toàn khối lượng và định luật bảo toàn nguyên tử → Đốt cháy hỗn hợp khí B cũng chính là đốt cháy hỗn hợp khí A. Ta có:



Theo phương trình (1) ta có: $n_{CO_2} = n_{H_2O} = 0,45 \text{ mol}$

$$\Rightarrow n_{C_{\bar{n}}H_{2\bar{n}}} = \frac{0,45}{\bar{n}} \quad \text{Tổng: } n_{H_2O} = \frac{13,5}{18} = 0,75 \text{ mol}$$

$$\Rightarrow n_{\text{H}_2\text{O (pt 2)}} = 0,75 - 0,45 = 0,3 \text{ mol}$$

$$\Rightarrow n_{\text{H}_2} = 0,3 \text{ mol}$$

$$\text{Ta có: } \frac{n_{\text{C}_{\bar{n}}\text{H}_{2\bar{n}}}}{n_{\text{H}_2}} = \frac{0,45}{0,3 \times \bar{n}} = \frac{2}{3}$$

$$\bar{n} = 2,25$$

\Rightarrow Hai olefin đồng đẳng liên tiếp là C_2H_4 và C_3H_6

(Đáp án B)

Ví dụ 6: Đốt cháy hoàn toàn a gam hỗn hợp hai rượu no, đơn chức liên tiếp trong dãy đồng đẳng thu được 3,584 lít CO_2 ở đktc và 3,96 gam H_2O . Tính a và xác định CTPT của các rượu.

A. 3,32 gam ; CH_3OH và $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$.

B. 4,32 gam ; $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$ và $\text{C}_3\text{H}_7\text{OH}$.

C. 2,32 gam ; $\text{C}_3\text{H}_7\text{OH}$ và $\text{C}_4\text{H}_9\text{OH}$.

✓D. 3,32 gam ; $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$ và $\text{C}_3\text{H}_7\text{OH}$.

Ví dụ 7: Hỗn hợp 3 rượu đơn chức A, B, C có tổng số mol là 0,08 và khối lượng là 3,38 gam. Xác định CTPT của rượu B, biết rằng B và C có cùng số nguyên tử cacbon và số mol rượu A bằng tổng số mol của rượu B và C, $M_B > M_C$.

A. CH_3OH .

B. $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$.

✓C. $\text{C}_3\text{H}_7\text{OH}$.

D. $\text{C}_4\text{H}_9\text{OH}$

Ví dụ 8: Cho 2,84 gam hỗn hợp 2 rượu đơn chức là đồng đẳng liên tiếp nhau tác dụng với một lượng Na vừa đủ tạo ra 4,6 gam chất rắn và V lít khí H_2 ở đktc. Tính V.

✓A. 0,896 lít.

B. 0,672 lít.

C. 0,448 lít.

D. 0,336 lít.

Ví dụ 9: (Câu 1 - Mã đề 182 - Khối A - TSDH năm 2007)

Cho 4,48 lít hỗn hợp X (ở đktc) gồm 2 hidrocarbon mạch hở lội từ từ qua bình chứa 1,4 lít dung dịch Br_2 0,5M. Sau khi phản ứng hoàn toàn, số mol Br_2 giảm đi một nửa và khối lượng bình tăng thêm 6,7 gam. Công thức phân tử của 2 hidrocarbon là

A. C_2H_2 và C_4H_6 .

✓B. C_2H_2 và C_4H_8 .

C. C_3H_4 và C_4H_8 .

D. C_2H_2 và C_3H_8 .

Ví dụ 10: 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 . Khi đốt cháy hoàn toàn Y thì tổng khối lượng H_2O và CO_2 tạo ra là

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

MỘT SỐ BÀI TẬP VẬN DỤNG GIẢI THEP PHƯƠNG PHÁP TRUNG BÌNH

01. Đốt cháy hoàn toàn 0,1 mol hỗn hợp hai axit cacboxylic là đồng đẳng kế tiếp thu được 3,36 lít CO_2 (đktc) và 2,7 gam H_2O . Số mol của mỗi axit lần lượt là

- A** 0,05 mol và 0,05 mol. B. 0,045 mol và 0,055 mol.
C. 0,04 mol và 0,06 mol. D. 0,06 mol và 0,04 mol.

02. Có 3 ancol bền không phải là đồng phân của nhau. Đốt cháy mỗi chất đều có số mol CO_2 bằng 0,75 lần số mol H_2O . 3 ancol là

- C** $\text{C}_2\text{H}_6\text{O}$; $\text{C}_3\text{H}_8\text{O}$; $\text{C}_4\text{H}_{10}\text{O}$. B. $\text{C}_3\text{H}_8\text{O}$; $\text{C}_3\text{H}_6\text{O}_2$; $\text{C}_4\text{H}_{10}\text{O}$.
C. $\text{C}_3\text{H}_8\text{O}$; $\text{C}_3\text{H}_8\text{O}_2$; $\text{C}_3\text{H}_8\text{O}_3$. D. $\text{C}_3\text{H}_8\text{O}$; $\text{C}_3\text{H}_6\text{O}$; $\text{C}_3\text{H}_8\text{O}_2$.

03. Cho axit oxalic $\text{HOOC}-\text{COOH}$ tác dụng với hỗn hợp hai ancol no, đơn chức, đồng đẳng liên tiếp thu được 5,28 gam hỗn hợp 3 este trung tính. Thủy phân lượng este trên bằng dung dịch NaOH thu được 5,36 gam muối. Hai rượu có công thức

- 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. $\text{C}_3\text{H}_7\text{OH}$ và $\text{C}_4\text{H}_9\text{OH}$. D. $\text{C}_4\text{H}_9\text{OH}$ và $\text{C}_5\text{H}_{11}\text{OH}$.

04. Nitro hóa benzen được 14,1 gam hỗn hợp hai chất nitro có khối lượng phân tử hơn kém nhau 45 đvC. Đốt cháy hoàn toàn hỗn hợp hai chất nitro này được 0,07 mol N_2 . Hai chất nitro đó là

- A. $C_6H_5NO_2$ và $C_6H_4(NO_2)_2$.
- B. $C_6H_4(NO_2)_2$ và $C_6H_3(NO_2)_3$.
- C. $C_6H_3(NO_2)_3$ và $C_6H_2(NO_2)_4$.
- D. $C_6H_2(NO_2)_4$ và $C_6H(NO_2)_5$.

05. Một hỗn hợp X gồm 2 ancol thuộc cùng dãy đồng đẳng có khối lượng 30,4 gam. Chia X thành hai phần bằng nhau.

- *Phần 1:* cho tác dụng với Na dư, kết thúc phản ứng thu được 3,36 lít H_2 (đktc).

- *Phần 2:* tách nước hoàn toàn ở $180^\circ C$, xúc tác H_2SO_4 đặc thu được một anken cho hấp thụ vào bình đựng dung dịch Brom dư thấy có 32 gam Br_2 bị mất màu. CTPT hai ancol trên là

- A. CH_3OH và C_2H_5OH .
- B. C_2H_5OH và C_3H_7OH .
- C. CH_3OH và C_3H_7OH .
- D. C_2H_5OH và C_4H_9OH .

06. Chia hỗn hợp gồm 2 anđehit no đơn chức làm hai phần bằng nhau:

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

- *Phần 2:* tác dụng với H_2 dư (Ni, t°) thì thu được hỗn hợp A. Đem A 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. 1,444 lít.

07. Tách nước hoàn toàn từ hỗn hợp Y gồm hai rượu A, B ta được hỗn hợp X gồm các olefin. Nếu đốt cháy hoàn toàn Y thì thu được 0,66 gam CO_2 . Vậy khi đốt cháy hoàn toàn X thì tổng khối lượng H_2O và CO_2 tạo ra là

A. 0,903 gam. B. 0,39 gam. C. 0,94 gam. D. 0,93 gam.

08. Cho 9,85 gam hỗn hợp 2 amin đơn chức no bậc 1 tác dụng vừa đủ với dung dịch HCl thì thu được 18,975 gam muối. Vậy khối lượng HCl phải dùng là

A. 9,521 gam. B. 9,125 gam. C. 9,215 gam. D. 0,704 gam.

09. Cho 4,2 gam hỗn hợp gồm rượu etylic, phenol, axit fomic tác dụng vừa đủ với Na thấy thoát ra 0,672 lít khí (đktc) và một dung dịch. Cô cạn dung dịch thu được hỗn hợp X. Khối lượng của X là

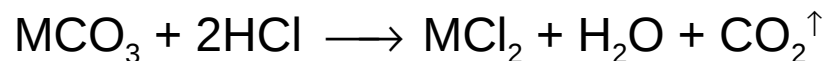
A. 2,55 gam. B. 5,52 gam. C. 5,25 gam. D. 5,05 gam.

10. Hỗn hợp X gồm 2 este A, B đồng phân với nhau và đều được tạo thành từ axit đơn chức và rượu đơn chức. Cho 2,2 gam hỗn hợp X bay hơi ở $136,5^\circ\text{C}$ và 1 atm thì thu được 840 ml hơi este. Mặt khác đem thủy phân hoàn toàn 26,4 gam hỗn hợp X bằng 100 ml dung dịch NaOH 20% ($d = 1,2 \text{ g/ml}$) rồi đem cô cạn thì thu được 33,8 gam chất rắn khan. Vậy công thức phân tử của este là

A. $\text{C}_2\text{H}_4\text{O}_2$. B. $\text{C}_3\text{H}_6\text{O}_2$. C. $\text{C}_4\text{H}_8\text{O}_2$. D. $\text{C}_5\text{H}_{10}\text{O}_2$.

Phương pháp 7
TĂNG GIẢM KHỐI LƯỢNG

Nguyên tắc của phương pháp là xem khi chuyển từ chất A thành chất B (không nhất thiết trực tiếp, có thể bỏ qua nhiều giai đoạn trung gian) khối lượng tăng hay giảm bao nhiêu gam thường tính theo 1 mol) và dựa vào khối lượng thay đổi ta dễ dàng tính được số mol chất đã tham gia phản ứng hoặc ngược lại. Ví dụ trong phản ứng:

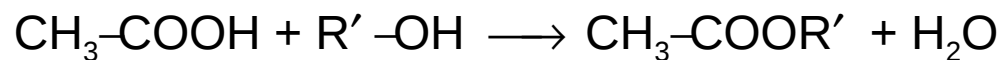


Ta thấy rằng khi chuyển 1 mol MCO_3 thành MCl_2 thì khối lượng tăng

$$(M + 2 \times 35,5) - (M + 60) = 11 \text{ gam}$$

và có 1 mol CO_2 bay ra. Như vậy khi biết lượng muối tăng, ta có thể tính lượng CO_2 bay ra.

Trong phản ứng este hóa:



thì từ 1 mol R-OH chuyển thành 1 mol este khối lượng tăng

$$(\text{R}' + 59) - (\text{R}' + 17) = 42 \text{ gam}$$

Như vậy nếu biết khối lượng của rượu và khối lượng của este ta dễ dàng tính được số mol rượu hoặc ngược lại.

Với bài tập cho kim loại A đẩy kim loại B ra khỏi dung dịch muối dưới dạng tự do:

- Khối lượng kim loại tăng bằng

$$m_{B(\text{bám})} - m_{A(\text{tan})}$$

- Khối lượng kim loại giảm bằng

$$m_{A(\text{tan})} - m_{B(\text{bám})}.$$

Sau đây là các ví dụ điển hình:

Ví dụ 1: Có 1 lít dung dịch hỗn hợp Na_2CO_3 0,1 mol/l và $(\text{NH}_4)_2\text{CO}_3$ 0,25 mol/l. Cho 43 gam hỗn hợp BaCl_2 và CaCl_2 vào dung dịch đó. Sau khi các phản ứng kết thúc ta thu được 39,7 gam kết tủa A và dung dịch B.

Tính % khối lượng các chất trong A.

A. = 50%, = 50%.

B. = 50,38%, = 49,62%.

C. = 49,62%, = 50,38%.

D. Không xác định được.

giải

Các phản ứng:



Theo (1) và (2) cứ 1 mol BaCl_2 , hoặc CaCl_2 biến thành BaCO_3 hoặc CaCO_3 thì khối lượng muối giảm $(71 - 60) = 11$ gam. Do đó tổng số mol hai muối BaCO_3 và CaCO_3 bằng:

$$\frac{43 - 39,7}{11} = 0,3 \text{ mol}$$

mà tổng số mol $\text{CO}_3^{2-} = 0,1 + 0,25 = 0,35$, điều đó chứng tỏ dư CO_3^{2-} .

Gọi x, y là số mol BaCO_3 và CaCO_3 trong A ta có:

$$\begin{cases} x + y = 0,3 \\ 197x + 100y = 39,7 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} x = 0,1 \text{ mol} \\ y = 0,2 \text{ mol} \end{cases}$$

$$\begin{cases} 197x + 100y = 39,7 \\ \text{Thành phần của A:} \end{cases} \begin{cases} \%m_{\text{BaCO}_3} = \frac{0,1 \times 197}{39,7} \times 100 \\ \%m_{\text{CaCO}_3} = 100 - 49,6 = 50,38\% \end{cases} \quad (\text{Đáp án C})$$

Ví dụ 2: Hoà tan hoàn toàn 23,8 gam hỗn hợp một muối cacbonat của kim loại hoá trị (I) và một muối cacbonat của kim loại hoá trị (II) bằng dung dịch HCl thấy thoát ra 4,48 lít khí CO_2 (đktc). Cô cạn dung dịch thu được sau phản ứng thì khối lượng muối khan thu được là bao nhiêu?

- A 26,0 gam. B. 28,0 gam. C. 26,8 gam. D. 28,6 gam.

Ví dụ 3: Cho 3,0 gam một axit no, đơn chức A tác dụng vừa đủ với dung dịch NaOH. Cô cạn dung dịch sau phản ứng thu được 4,1 gam muối khan. CTPT của A là

- A. HCOOH B. $\text{C}_3\text{H}_7\text{COOH}$ C. CH_3COOH D. $\text{C}_2\text{H}_5\text{COOH}$

Ví dụ 4: Cho dung dịch AgNO_3 dư tác dụng với dung dịch hỗn hợp có hòa tan 6,25 gam hai muối KCl và KBr thu được 10,39 gam hỗn hợp AgCl và AgBr. Hãy xác định số mol hỗn hợp đầu.

- A. 0,08 mol. b 0,06 mol. C. 0,03 mol. D. 0,055 mol.

Ví dụ 5: Nhúng một thanh graphit được phủ một lớp kim loại hóa trị (II) vào dung dịch CuSO_4 dư. Sau phản ứng khối lượng của thanh graphit giảm đi 0,24 gam. Cũng thanh graphit này nếu được nhúng vào dung dịch AgNO_3 thì khi phản ứng xong thấy khối lượng thanh graphit tăng lên 0,52 gam. Kim loại hóa trị (II) là kim loại nào sau đây?

- A. Pb. **b** Cd. C. Al. D. Sn.

Ví dụ 6: Hoà tan hoàn toàn 104,25 gam hỗn hợp X gồm NaCl và NaI vào nước được dung dịch A. Sục khí Cl_2 dư vào dung dịch A. Kết thúc thí nghiệm, cô cạn dung dịch thu được 58,5 gam muối khan. Khối lượng NaCl có trong hỗn hợp X là

- a** 9,25 gam. B. 58,5 gam. C. 17,55 gam. D. 23,4 gam.

Ví dụ 7: Ngâm một vật bằng đồng có khối lượng 15 gam trong 340 gam dung dịch AgNO_3 6%. Sau một thời gian lấy vật ra thấy khối lượng AgNO_3 trong dung dịch giảm 25%. Khối lượng của vật sau phản ứng là

- A. 3,24 gam. B. 2,28 gam. **C** 17,28 gam. D. 24,12 gam.

Ví dụ 8: Nhúng một thanh kẽm và một thanh sắt vào cùng một dung dịch CuSO_4 . Sau một thời gian lấy hai thanh kim loại ra thấy trong dung dịch còn lại có nồng độ mol ZnSO_4 bằng 2,5 lần nồng độ mol FeSO_4 . Mặt khác, khối lượng dung dịch giảm 2,2 gam.

Khối lượng đồng bám lên thanh kẽm và bá. **b** thanh sắt lần lượt là

A. 12,8 gam; 32 gam.

B. 64 gam; 25,6 gam.

Ví dụ 9: (Câu 15 - Mã đề 231 - TSCĐ - Khối A 2007) Cho 5,16 gam

C. 32 gam; 12,8 gam.
D. 25,6 gam; 64 gam.

đơn chức, mạch hở tác dụng hết với CaCO_3 thu được 7,28 gam muối của axit hữu cơ. Công thức cấu tạo thu gọn của X là

a $\text{CH}_2=\text{CH}-\text{COOH}$.

B. CH_3COOH .

C. $\text{HC}\equiv\text{C}-\text{COOH}$.

D. $\text{CH}_3-\text{CH}_2-\text{COOH}$.

Ví dụ 10: Nhúng thanh kim loại M hoá trị 2 vào dung dịch CuSO_4 , sau một thời gian lấy thanh kim loại ra thấy khối lượng giảm 0,05%. Mặt khác nhúng thanh kim loại trên vào dung dịch $\text{Pb}(\text{NO}_3)_2$, sau một thời gian thấy khối lượng tăng 7,1%. Xác định M, biết rằng số mol CuSO_4 và $\text{Pb}(\text{NO}_3)_2$ tham gia ở 2 trường hợp như nhau.

A. Al.

b . Zn.

C. Mg.

D. Fe.

Ví dụ 11: Nhúng thanh kẽm vào dung dịch chứa 8,32 gam CdSO_4 . Sau khi khử hoàn toàn ion Cd^{2+} khối lượng thanh kẽm tăng 2,35% so với ban đầu. Hỏi khối lượng thanh kẽm ban đầu.

A. 60 gam.

B. 70 gam.

C. 80 gam.

D. 90 gam.

Ví dụ 12: Cho 3,78 gam bột Al phản ứng vừa đủ với dung dịch muối XCl_3 tạo thành dung dịch Y. Khối lượng chất tan trong dung dịch Y giảm 4,06 gam so với dung dịch XCl_3 . xác định công thức của muối XCl_3 .

- a** $FeCl_3$. B. $AlCl_3$. C. $CrCl_3$. D. Không xác định

Ví dụ 13: Nung 100 gam hỗn hợp gồm Na_2CO_3 và $NaHCO_3$ cho đến khi khối lượng hỗn hợp không đổi được 69 gam chất rắn. Xác định phần trăm khối lượng của mỗi chất tương ứng trong hỗn hợp ban đầu.

- ^** 15,4% và 84,6%. B. 22,4% và 77,6%.
c 16% và 84%. D. 24% và 76%.

Ví dụ 14: Hòa tan 3,28 gam hỗn hợp muối $CuCl_2$ và $Cu(NO_3)_2$ vào nước được dung dịch A. Nhúng Mg vào dung dịch A cho đến khi mất màu xanh của dung dịch. Lấy thanh Mg ra cân lại thấy tăng thêm 0,8 gam. Cô cạn dung dịch sau phản ứng thu được m gam muối khan. Tính m?

- A. 1.28 gam. **b** 2,48 gam. C. 3,1 gam. D. 0,48 gam.

Ví dụ 15: Hòa tan 3,28 gam hỗn hợp muối $MgCl_2$ và $Cu(NO_3)_2$ vào nước được dung dịch A. Nhúng vào dung dịch A một thanh sắt. Sau một khoảng thời gian lấy thanh sắt ra cân lại thấy tăng thêm 0,8 gam. Cô cạn dung dịch sau phản ứng thu được m gam muối khan. Giá trị m là

- A. 4,24 gam. B. 2,48 gam. C. 4,13 gam. D. 1,49 gam.

GIẢM MỘT SỐ BÀI TẬP VẬN DỤNG GIẢI THEO PHƯƠNG PHÁP TĂNG KHỐI LƯỢNG

01. Cho 115 gam hỗn hợp gồm AlCO_3 , B_2CO_3 , R_2CO_3 tác dụng hết với dung dịch HCl thấy thoát ra 22,4 lít CO_2 (đktc). Khối lượng muối clorua tạo ra trong ddịch là

- A. 142 gam. **b** . 126 gam. C. 141 gam. D. 132 gam.

02. Ngâm một lá sắt trong dung dịch CuSO_4 . Nếu biết khối lượng đồng bám trên lá sắt là 9,6 gam thì khối lượng lá sắt sau ngâm tăng thêm bao nhiêu gam so với ban đầu?

- A. 5,6 gam. B. 2,8 gam. C. 2,4 gam. **d** 1,2 gam.

04. Cho V lít dung dịch A chứa đồng thời FeCl_3 1M và $\text{Fe}_2(\text{SO}_4)_3$ 0,5M tác dụng với dung dịch Na_2CO_3 có dư, phản ứng kết thúc thấy khối lượng dung dịch sau phản ứng giảm 69,2 gam so với tổng khối lượng của các dung dịch ban đầu. Giá trị của V là:

A. 0,2 lít.

B. 0,24 lít.

C. 0,237 lít.

D. 0,336 lít.

05. Cho luồng khí CO đi qua 16 gam oxit sắt nguyên chất được nung nóng trong một cái ống. Khi phản ứng thực hiện hoàn toàn và kết thúc, thấy khối lượng ống giảm 4,8 gam. Xác định công thức và tên oxit sắt đem dùng.

06. Dùng CO để khử 40 gam oxit Fe_2O_3 thu được 33,92 gam chất rắn B gồm Fe_2O_3 , FeO và Fe. Cho tác dụng với H_2SO_4 loãng dư, thu được 2,24 lít khí H_2 (đktc). Xác định thành phần theo số mol chất rắn B, thể tích khí CO (đktc) tối thiểu để có được kết quả này.

Phương pháp 8

QUI ĐỔI HỖN HỢP NHIỀU CHẤT VỀ SỐ LƯỢNG CHẤT ÍT HƠN

Một số bài toán hóa học có thể giải nhanh bằng các phương pháp bảo toàn electron, bảo toàn nguyên tử, bảo toàn khối lượng song phương pháp quy đổi cũng tìm ra đáp số rất nhanh và đó là phương pháp tương đối ưu việt, có thể vận dụng vào các bài tập trắc nghiệm để phân loại học sinh.

Các chú ý khi áp dụng phương pháp quy đổi:

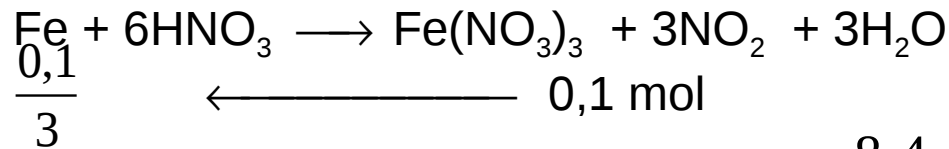
1. Khi quy đổi hỗn hợp nhiều chất (hỗn hợp X) (từ ba chất trở lên) thành hỗn hợp hai chất hay chỉ còn một chất ta phải bảo toàn số mol nguyên tử và bảo toàn khối lượng hỗn hợp.
2. Có thể quy đổi hỗn hợp X về bất kỳ cặp chất nào, thậm chí quy đổi về một chất. Tuy nhiên ta nên chọn cặp chất nào đơn giản có ít phản ứng oxi hóa khử nhất để đơn giản việc tính toán.
3. Trong quá trình tính toán theo phương pháp quy đổi đôi khi ta gặp số âm đó là do sự bù trừ khối lượng của các chất trong hỗn hợp. Trong trường hợp này ta vẫn tính toán bình thường và kết quả cuối cùng vẫn thỏa mãn.
4. Khi quy đổi hỗn hợp X về một chất là Fe_xO_y thì oxit Fe_xO_y tìm được chỉ là oxit giả định không có thực.

Ví dụ 1: Nung 8,4 gam Fe trong không khí, sau phản ứng thu được m gam chất rắn X gồm Fe, Fe₂O₃, Fe₃O₄, FeO. Hòa tan m gam hỗn hợp X vào dung dịch HNO₃ dư thu được 2,24 lít khí NO₂ (đktc) là sản phẩm khử duy nhất. Giá trị của m là

- ✓A. 11,2 gam. B. 10,2 gam. C. 7,2 gam. D. 6,9 gam.

giải • Quy hỗn hợp X về hai chất Fe và Fe₂O₃:

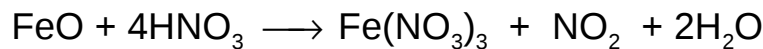
Hòa tan hỗn hợp X vào dung dịch HNO₃ dư ta có



$$\Rightarrow \text{Số mol của nguyên tử Fe tạo oxit Fe}_2\text{O}_3 \text{ là } n_{\text{Fe}} = \frac{8,4}{56} - \frac{0,1}{3} = \frac{0,35}{3}$$

Vậy: $m_X = m_{\text{Fe}} + m_{\text{Fe}_2\text{O}_3} = 11,2 \text{ gam.}$

• Quy hỗn hợp X về hai chất FeO và Fe₂O₃:



ta có: $0,15 \text{ mol}$ $\left\{ \begin{array}{l} 2\text{Fe} + \text{O}_2 \xrightarrow{0,1 \text{ mol}} 2\text{FeO} \\ 0,1 \qquad \qquad \qquad \rightarrow \qquad \qquad 0,1 \text{ mol} \\ 4\text{Fe} + 3\text{O}_2 \xrightarrow{\qquad \qquad \qquad} 2\text{Fe}_2\text{O}_3 \\ 0,05 \qquad \qquad \qquad \rightarrow \qquad \qquad 0,025 \text{ mol} \end{array} \right. \quad (\text{Đáp án A})$

$$m_{\text{h}^2\text{X}} = 0,1 \times 72 + 0,025 \times 160 = 11,2 \text{ gam.}$$

Chú ý: Vẫn có thể quy hỗn hợp X về hai chất (FeO và Fe₃O₄) hoặc (Fe và FeO), hoặc (Fe và Fe₃O₄) nhưng việc giải trở nên phức tạp hơn (cụ thể là ta phải đặt ẩn số mol mỗi chất, lập hệ phương trình, giải hệ phương trình hai ẩn số).

• Quy hỗn hợp X về một chất là Fe_xO_y:



$$\frac{0,1}{3x-2y} \longleftarrow 0,1 \text{ mol.}$$

$$\Rightarrow n_{\text{Fe}} = \frac{8,4}{56} = \frac{0,1 \cdot x}{3x-2y} \rightarrow \frac{x}{y} = \frac{6}{7} \text{ mol}$$

Vậy công thức quy đổi là Fe₆O₇ (M = 448) và

$$n_{\text{Fe}_6\text{O}_7} = \frac{0,1}{3 \times 6 - 2 \times 7} = 0,025 \text{ mol.}$$

$$\Rightarrow m_x = 0,025 \times 448 = 11,2 \text{ gam.}$$

Nhận xét: Quy đổi hỗn hợp gồm Fe, FeO, Fe₂O₃, Fe₃O₄ về hỗn hợp hai chất là FeO, Fe₂O₃ là đơn giản nhất.

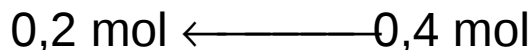
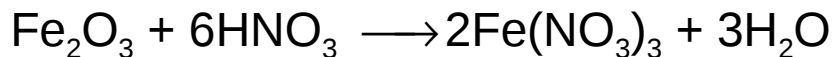
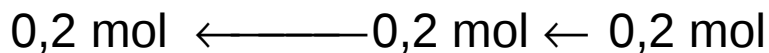
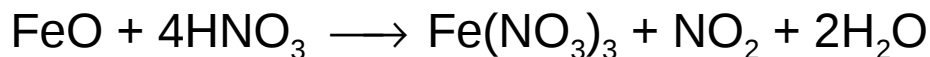
Ví dụ 2: Hòa tan hết m gam hỗn hợp X gồm FeO, Fe₂O₃, Fe₃O₄ bằng HNO₃ đặc nóng thu được 4,48 lít khí NO₂ (đktc). Cô cạn dung dịch sau phản ứng thu được 145,2 gam muối khan giá trị của m là

- A. 35,7 gam. **b**. 46,4 gam. C. 15,8 gam. D. 77,7 gam.

giải

$$n_{\text{Fe}(\text{NO}_3)_3} = \frac{145,2}{242} = 0,6 \text{ mol.}$$

Quy hỗn hợp X về hỗn hợp hai chất FeO và Fe₂O₃ ta có



$$\Rightarrow m_x = 0,2 \times (72 + 160) = 46,4 \text{ gam.}$$

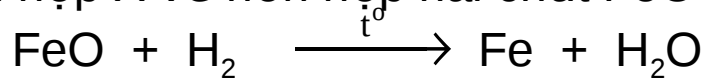
(Đáp án B)

Ví dụ 4: Để khử hoàn toàn 3,04 gam hỗn hợp X gồm FeO, Fe₂O₃, Fe₃O₄ thì cần 0,05 mol H₂. Mặt khác hòa tan hoàn toàn 3,04 gam hỗn hợp X trong dung dịch H₂SO₄ nóng thì thu được thể tích khí SO₂ (sản phẩm khử duy nhất ở đktc) là.

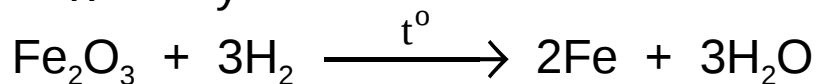
- a**. 224 ml. B. 448 ml. C. 336 ml. D. 112 ml.

giải

Quy hỗn hợp X về hỗn hợp hai chất FeO và Fe₂O₃ với số mol là x, y, ta có:

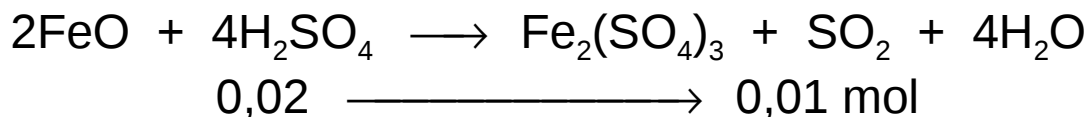


x y



x 3y

$$\begin{cases} x + 3y = 0,05 \\ 72x + 160y = 3,04 \end{cases} \rightarrow \begin{cases} x = 0,02 \text{ mol} \\ y = 0,01 \text{ mol} \end{cases}$$

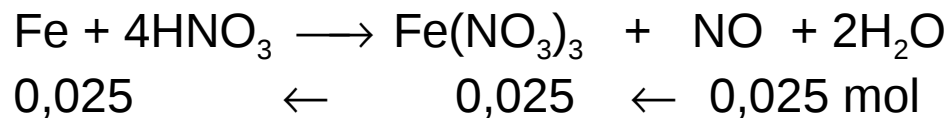


Vậy: $V_{\text{SO}_2} = 0,01 \times 22,4 = 0,224$ lít (hay 224 ml).

Ví dụ 5: 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 HNO₃ (dư) thoát ra 0,56 lít NO (ở đktc) (là sản phẩm khử duy nhất). Giá trị của m là

- a** . 2,52 gam. B. 2,22 gam. C. 2,62 gam. D. 2,32 gam.

giải Quy hỗn hợp chất rắn X về hai chất Fe, Fe₂O₃:



$$\Rightarrow m_{\text{Fe}_2\text{O}_3} = 3 - 56 \times 0,025 = 1,6 \text{ gam}$$

$$\Rightarrow m_{\text{Fe (trong Fe}_2\text{O}_3)} = \frac{1,6}{160} \times 2 = 0,02 \text{ mol}$$

$$\Rightarrow m_{\text{Fe}} = 56 \times (0,025 + 0,02) = 2,52 \text{ gam.}$$

Ví dụ 7: Nung 8,96 gam Fe trong không khí được hỗn hợp A gồm FeO, Fe₃O₄, Fe₂O₃. A hòa tan vừa vặn trong dung dịch chứa 0,5 mol HNO₃, bay ra khí NO là sản phẩm khử duy nhất. Số mol NO bay ra là.

A. 0,01.

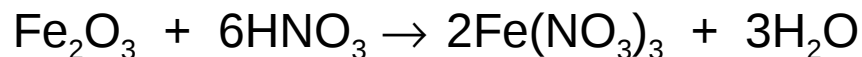
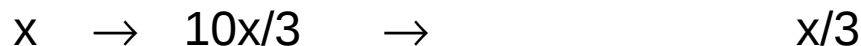
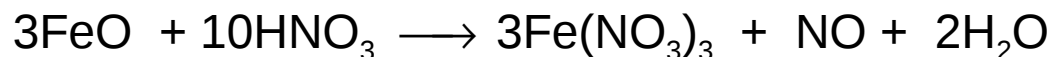
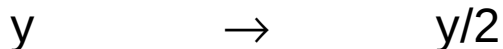
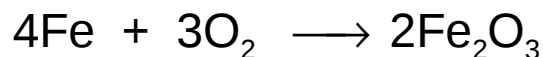
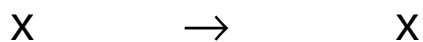
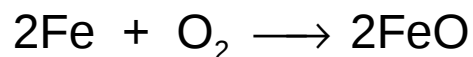
B. 0,04.

C. 0,03.

d. 0,02.

giải $n_{\text{Fe}} = \frac{8,96}{56} = 0,16 \text{ mol}$

Quy hỗn hợp A gồm (FeO, Fe₃O₄, Fe₂O₃) thành hỗn hợp (FeO, Fe₂O₃) ta có phương trình:



Hệ phương trình:
$$\begin{cases} x + y = 0,16 \\ \frac{10x}{3} + 3y = 0,5 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} x = 0,06 \text{ mol} \\ y = 0,1 \text{ mol} \end{cases}$$

$$n_{\text{NO}} = \frac{0,06}{3} = 0,02 \text{ mol}$$

Phương pháp 9
CÁC ĐẠI LƯỢNG Ở DẠNG KHÁI QUÁT

Trong các đề kiểm tra và thi tuyển sinh theo phương pháp trắc nghiệm chúng ta thấy rằng số lượng câu hỏi và bài tập khá nhiều và đa dạng bao trùm toàn bộ chương trình hóa học phổ thông. Rất nhiều các phương pháp, các dạng bài đã được bạn đọc biết đến. Sau đây là một số ví dụ về dạng bài tìm mối liên hệ khái quát giữa các đại lượng thường xuất hiện trong trong các đề thi tuyển sinh đại học.

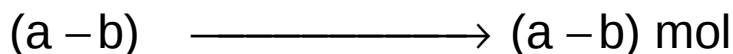
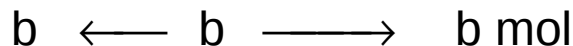
Ví dụ 1: (Câu 11 - Mã đề 182 - Khối A - TSDH 2007)

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 (ở 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 với a, b là

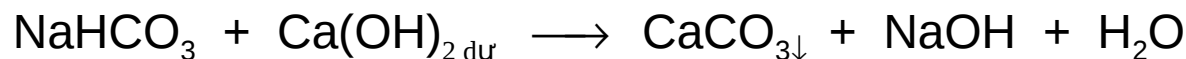
- A** $V = 22,4(a - b)$. B. $V = 11,2(a - b)$.
C. $V = 11,2(a + b)$. D. $V = 22,4(a + b)$.

giải

Cho từ từ dung dịch HCl vào dung dịch Na_2CO_3 ta có phương trình:



Dung dịch X chứa NaHCO_3 dư do đó HCl tham gia phản ứng hết,



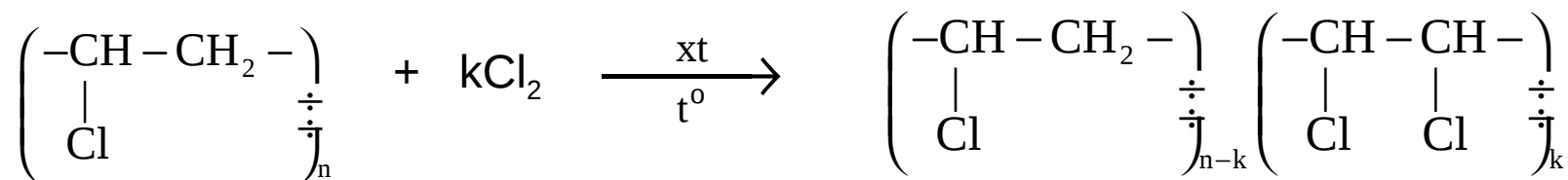
Vậy: $V = 22,4(a - b)$.

Ví dụ 2: (Câu 13 - Mã đề 182 - Khối A - TSDH 2007)

Clo hoá PVC thu được một polime chứa 63,96% clo về khối lượng, trung bình 1 phân tử clo phản ứng với k mắt xích trong mạch PVC. Giá trị của k là

- a** 3. B. 6. C. 4. D. 5.

giải Một phân tử Clo phản ứng với k mắt xích trong mạch PVC theo phương trình:



Do: $\%m_{\text{Cl}} = 63,96\%$
 $\Rightarrow \%m_{\text{C,H còn lại}} = 36,04\%$.

$$\text{Vậy } \frac{35,5 \times (n - k) + 35,5 \times 2 \times k}{27 \times (n - k) + 26 \times k} = \frac{63,96}{36,04}$$

$$\Rightarrow \frac{n}{k} = 3.$$

Ví dụ 3: (Câu 21 - Mã đề 182 - Khối A - TSDH 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

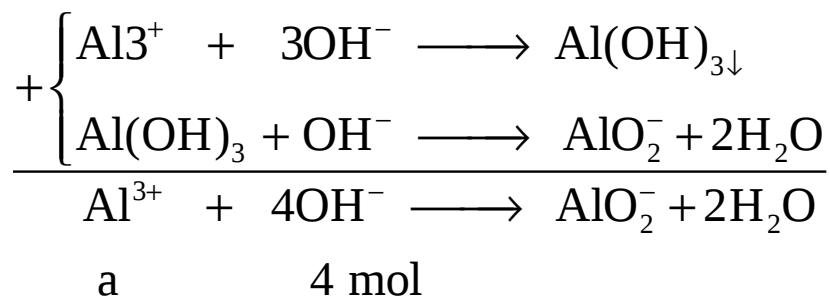
A. $a : b = 1 : 4$.

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

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

d $a : b > 1 : 4$.

giải Trộn a mol AlCl_3 với b mol NaOH để thu được kết tủa thì

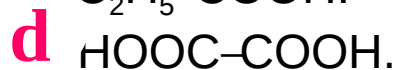
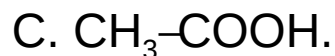
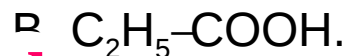
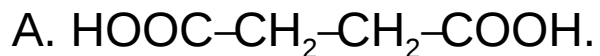


Để kết tủa tan hoàn toàn thì $\frac{n_{\text{OH}^-}}{n_{\text{Al}^{3+}}} \geq 4 \rightarrow \frac{b}{a} \geq 4$

Vậy để có kết tủa thì $\frac{b}{a} < 4$

Ví dụ 4: (Câu 37 - Mã đề 182 - Khối A - TSDH 2007)

Đốt cháy hoàn toàn a mol axit hữu cơ Y được $2a$ mol CO_2 . Mặt khác, để trung hòa a mol Y cần vừa đủ $2a$ mol NaOH. Công thức cấu tạo thu gọn của Y là



giải

- Đốt a mol axit hữu cơ Y được $2a$ mol CO_2 \rightarrow axit hữu cơ Y có hai nguyên tử C trong phân tử.

- Trung hòa a mol axit hữu cơ Y cần dùng đủ $2a$ mol NaOH \rightarrow axit hữu cơ Y có 2 nhóm chức cacboxyl ($-\text{COOH}$).

\Rightarrow Công thức cấu tạo thu gọn của Y là HOOC-COOH

Ví dụ 5: (Câu 39 - Mã đề 182 - Khối A - TSDH 2007)

Dung dịch HCl và dung dịch CH_3COOH có cùng nồng độ mol/l, pH của hai dung dịch tương ứng là x và y. Quan hệ giữa x và y là (giả thiết, cứ 100 phân tử CH_3COOH thì có 1 phân tử điện li)

A. $y = 100x$.

B. $y = 2x$.

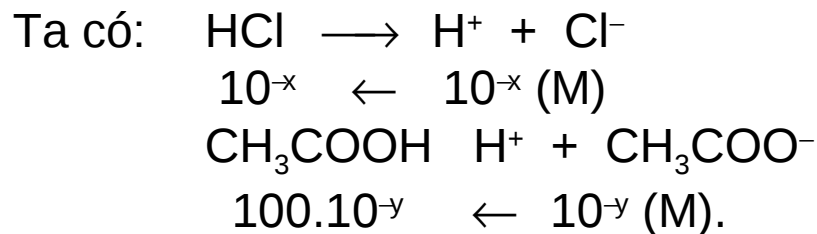
C. $y = x - 2$.

d. $y = x + 2$.

giải

$$\text{pH}_{\text{HCl}} = x \quad \rightarrow \quad [\text{H}^+]_{\text{HCl}} = 10^{-x}$$

$$\text{pH}_{\text{CH}_3\text{COOH}} = y \quad \rightarrow \quad [\text{H}^+]_{\text{CH}_3\text{COOH}} = 10^{-y}$$



Mặt khác: $[\text{HCl}] = [\text{CH}_3\text{COOH}]$

$$\Rightarrow 10^{-x} = 100 \cdot 10^{-y} \quad \rightarrow \quad y = x + 2.$$

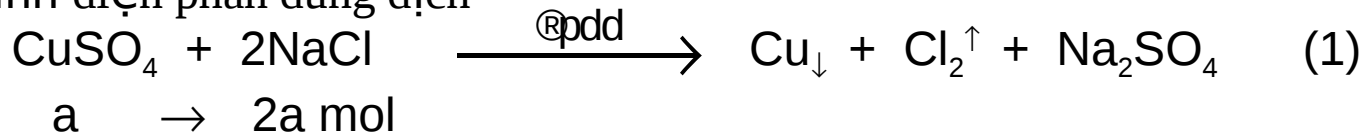
Ví dụ 7: (Câu 32 - Mã đề 285 - Khối B - TSDH 2007)

Điện phân dung dịch chứa a mol CuSO_4 và b mol NaCl (với điện cực trơ, có màng ngăn xốp). Để dung dịch sau điện phân làm phenolphthalein chuyển sang màu hồng thì điều kiện của a và b là (biết ion SO_4^{2-} không bị điện phân trong dung dịch)

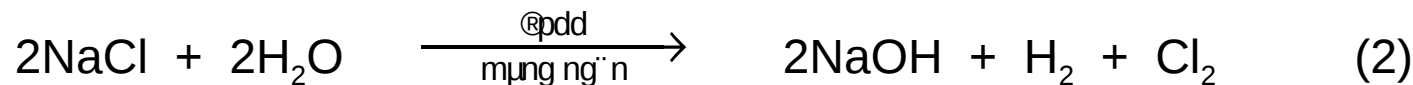
- A. $b > 2a$. B. $b = 2a$. C. $b < 2a$. D. $2b = a$.

giải

Phương trình điện phân dung dịch



Dung dịch sau điện phân làm phenolphthalein chuyển sang màu hồng \rightarrow sau phản ứng (1) thì dung dịch NaCl còn dư và tiếp tục bị điện phân theo phương trình



Vậy: $b > 2a$

Chú ý: Tương tự cũng câu hỏi trên chúng ta có thể hỏi:

+ Để dung dịch sau điện phân có môi trường axit thì điều kiện của a và b là.

- A. $b > 2a$. B. $b = 2a$. C. $b < 2a$. D. $a = 2b$.

+ Để dung dịch sau điện phân có khả năng hòa tan kết tủa $\text{Al}(\text{OH})_3$ thì điều kiện của a , b là

- A. $b > 2a$. B. $b < 2a$. C. $b \neq 2a$. D. $b \geq 2a$.

Ví dụ 9: Công thức phân tử của một ancol A là $C_nH_mO_x$. Để cho A là ancol no thì m phải có giá trị

A. $m = 2n$.

b $m = 2n + 2$.

C. $m = 2n - 1$.

D. $m = 2n + 1$.

giải

Theo phương pháp đồng nhất hệ số: Công thức tổng quát của ancol no là : $C_nH_{2n+2-x}(OH)_x$ hay $C_nH_{2n+2}O_x$. Vậy $m = 2n+2$.

Ví dụ 10: Hối tỷ lệ thể tích CO_2 và hơi nước (T) biến đổi trong khoảng nào khi đốt cháy hoàn toàn các ankin.

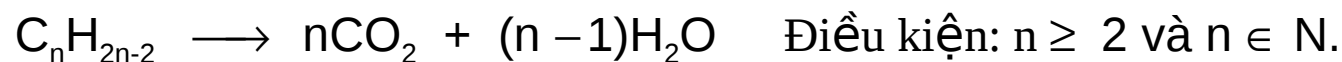
a $1 < T \leq 2$.

B. $1 \leq T < 1,5$.

C. $0,5 < T \leq 1$.

D. $1 < T < 1,5$.

giải



$$T = \frac{n_{CO_2}}{n_{H_2O}} = \frac{n}{n-1} = \frac{1}{1 - \frac{1}{n}}$$

Với mọi $n \geq 2 \rightarrow T > 1$; mặt khác n tăng $\rightarrow T$ giảm.

$\Rightarrow n = 2 \rightarrow T = 2$ là giá trị lớn nhất.

Vậy: $1 < T \leq 2$.

Ví dụ 11: Đốt cháy 1 mol aminoaxit $\text{NH}_2-(\text{CH}_2)_n-\text{COOH}$ phải cần số mol O_2

A $\frac{2n + 3}{2}$.

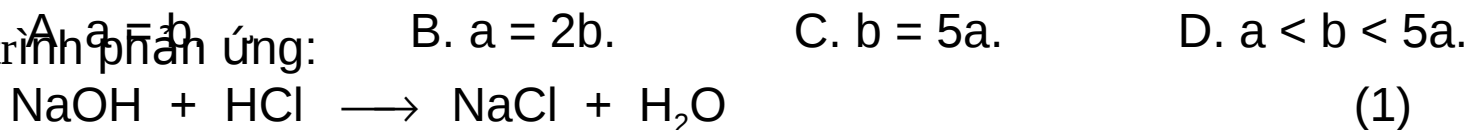
B $\frac{6n + 3}{2}$.

C $\frac{6n + 3}{4}$.

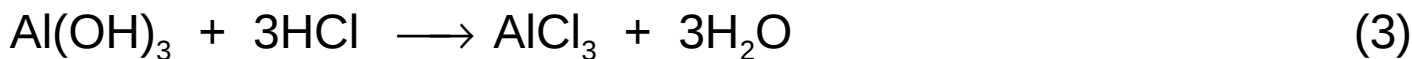
D $\frac{2n + 3}{4}$.

Ví dụ 12: Một dung dịch hỗn hợp chứa a mol NaAlO_2 và a mol NaOH tác dụng với một dung dịch chứa b mol HCl . Điều kiện để thu được kết tủa sau phản ứng là

Phương trình phản ứng:



a mol \rightarrow a mol



a mol \rightarrow 4a mol

Điều kiện để không có kết tủa khi $n_{\text{HCl}} \geq 4n_{\text{NaAlO}_2} + n_{\text{NaOH}} = 5a$.

Vậy suy ra điều kiện để có kết tủa:

$$n_{\text{NaOH}} < n_{\text{HCl}} < 5n_{\text{NaOH}} \Rightarrow a < b < 5a.$$

Ví dụ 13: Dung dịch chứa a mol NaOH tác dụng với dung dịch chứa b mol H_3PO_4 sinh ra hỗn hợp $\text{Na}_2\text{HPO}_4 + \text{Na}_3\text{PO}_4$. Tỷ số $\frac{a}{b}$ là

- A. $1 < \frac{a}{b} < 2$. B. $\frac{a}{b} \geq 3$. **C.** $2 < \frac{a}{b} < 3$ B. $\frac{a}{b} \geq 1$

Ví dụ 14: Hỗn hợp X gồm Na và Al.

- Thí nghiệm 1: Nếu cho m gam X tác dụng với H_2O dư thì thu được V_1 lít H_2 .
- Thí nghiệm 2: nếu cho m gam X tác dụng với dung dịch NaOH dư thì thu được V_2 lít H_2 .

Các khí đo ở cùng điều kiện. Quan hệ giữa V_1 và V_2 là

- A. $V_1 = V_2$. B. $V_1 > V_2$. C. $V_1 < V_2$. **d.** $V_1 \leq V_2$.

Ví dụ 15: Một bình kín chứa V lít NH_3 và V' lít O_2 ở cùng điều kiện. Nung nóng bình có xúc tác NH_3 chuyển hết thành NO, sau đó NO chuyển hết thành NO_2 . NO_2 và lượng O_2 còn lại trong bình hấp thụ vừa vặn hết trong nước thành dung dịch HNO_3 . Tỷ số $\frac{V'}{V}$ là

- A. 1. **b.** 2. C. 3. D. 4.

Ví dụ 17: Hỗn hợp X có một số ankan. Đốt cháy 0,05 mol hỗn hợp X thu được a mol CO_2 và b mol H_2O . Kết luận nào sau đây là đúng?

A. $a = b$.

B. $a = b - 0,02$.

C. $a = b - 0,05$.

D. $a = b - 0,07$.

Phương pháp 10

TỰ CHỌN LƯỢNG CHẤT

Trong một số câu hỏi và bài tập trắc nghiệm chúng ta có thể gặp một số trường hợp đặc biệt sau:

- Có một số bài toán tưởng như thiếu dữ kiện gây bế tắc cho việc tính toán.
- Có một số bài toán người ta cho ở dưới dạng giá trị tổng quát như a gam, V lít, n mol hoặc cho tỉ lệ thể tích hoặc tỉ lệ số mol các chất...

Như vậy kết quả giải bài toán không phụ thuộc vào chất đã cho. Trong các trường hợp trên tốt nhất ta tự chọn một giá trị như thế nào để cho việc giải bài toán trở thành đơn giản nhất.

Cách 1: Chọn một mol nguyên tử, phân tử hoặc một mol hỗn hợp các chất phản ứng.

Cách 2: Chọn đúng tỉ lệ lượng chất trong đầu bài đã cho.

Cách 3: Chọn cho thông số một giá trị phù hợp để chuyển phân số phức tạp về số đơn giản để tính toán.

Sau đây là một số ví dụ điển hình:

Cách 1: CHỌN 1 MOL CHẤT HOẶC HỖN HỢP CHẤT PHẢN ỨNG

Ví dụ 1: Hoà tan một muối cacbonat kim loại M hóa trị n bằng một lượng vừa đủ dung dịch H_2SO_4 9,8% ta thu được dung dịch muối sunfat 14,18%. M là kim loại gì?

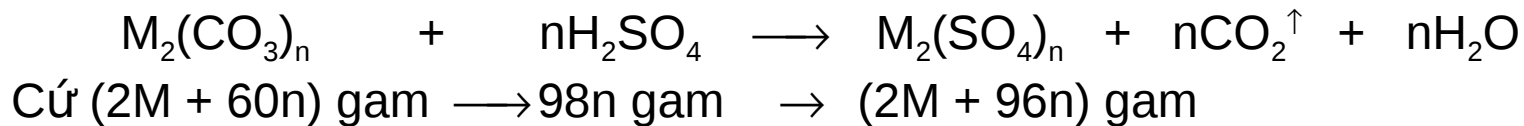
A. Cu.

b. Fe.

C. Al.

D. Zn.

giải Chọn 1 mol muối $\text{M}_2(\text{CO}_3)_n$.



$$m_{\text{dd H}_2\text{SO}_4} = \frac{98n \times 100}{9,8} = 1000n \text{ gam}$$

$$m_{\text{dd muối}} = m_{\text{M}_2(\text{CO}_3)_n} + m_{\text{dd H}_2\text{SO}_4} - m_{\text{CO}_2}$$

$$= 2M + 60n + 1000.n - 44.n = (2M + 1016.n) \text{ gam.}$$

$$C\%_{\text{dd muối}} = \frac{(2M + 96) \times 100}{2M + 1016n} = 14,18$$

$$\Rightarrow M = 28.n \rightarrow n = 2 ; M = 56 \text{ là phù hợp vậy M là Fe.}$$

Ví dụ 2: Cho dung dịch axit axetic có nồng độ x% tác dụng vừa đủ với dung dịch NaOH 10% thì thu được dung dịch muối có nồng độ 10,25%. Vậy x có giá trị nào sau đây?

A. 20%.

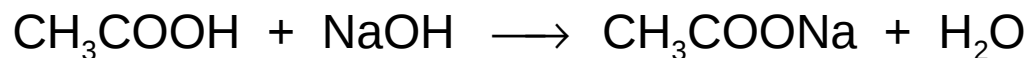
B. 16%.

C . 15%.

D.13%.

giải

Xét 1 mol CH_3COOH :



$$m_{\text{dd CH}_3\text{COOH}} = \frac{60 \times 100}{x} \text{ gam}$$

$$m_{\text{ddNaOH}} = \frac{40 \times 100}{10} = 400 \text{ gam}$$

$$m_{\text{dd muối}} = \frac{60 \times 100}{x} + 400 = \frac{82 \times 100}{10,25} \text{ gam}$$

$$\Rightarrow x = 15\%.$$

Ví dụ 3: (Câu 1 - Mã đề 231 - Khối A - TSCĐ 2007)

Khi hòa tan hidroxit kim loại $M(OH)_2$ bằng một lượng vừa đủ dung dịch H_2SO_4 20% thu được dung dịch muối trung hoà có nồng độ 27,21%. Kim loại M là

- a.. Cu. B. Zn. C. Fe. D. Mg.

Ví dụ 4: Hỗn hợp X gồm N_2 và H_2 có tỉ khối hơi so với H_2 bằng 3,6. Sau khi tiến hành phản ứng tổng hợp được hỗn hợp Y có tỉ khối hơi so với H_2 bằng 4. Hiệu suất phản ứng tổng hợp là

- A. 10%. B. 15%. C. 20%. d. 25%.

Ví dụ 5: Hỗn hợp A gồm một Anken và hidro có tỉ khối so với H_2 bằng 6,4. Cho A đi qua niken nung nóng được hỗn hợp B có tỉ khối so với H_2 bằng 8 (giả thiết hiệu suất phản ứng xảy ra là 100%). Công thức phân tử của anken là

- A. C_2H_4 . B. C_3H_6 . C. C_4H_8 . D. C_5H_{10}

Ví dụ 6: Oxi hóa C_2H_5OH bằng CuO nung nóng, thu được hỗn hợp chất lỏng gồm CH_3CHO , C_2H_5OH dư và H_2O có $d = 40$ đvC. Hiệu suất phản ứng oxi hóa là

- A. 25%. B. 35%. C. 45%. D. 55%.

Ví dụ 10: (Câu 48 - Mã đề 182 - khối A - TSDH 2007)

Hỗn hợp gồm hidrocarbon X và oxi có tỉ lệ số mol tương ứng là 1:10. Đốt cháy hoàn toàn hỗn hợp trên thu được hỗn hợp khí Y. Cho Y qua dung dịch H_2SO_4 đặc, thu được hỗn hợp khí Z có tỉ khối đối với hidro bằng 19. Công thức phân tử của X là

- A. C_3H_8 . B. C_3H_6 . C. C_4H_8 . D. C_3H_4 .

Cách 2: CHỌN ĐÚNG TỈ LỆ LƯỢNG CHẤT TRONG ĐẦU BÀI ĐÃ CHO

Ví dụ 8: (Câu 48 - Mã đề 182 - khối A - TSDH 2007)

Hỗn hợp gồm hidrocarbon X và oxi có tỉ lệ số mol tương ứng là 1:10. Đốt cháy hoàn toàn hỗn hợp trên thu được hỗn hợp khí Y. Cho Y qua dung dịch H_2SO_4 đặc, thu được hỗn hợp khí Z có tỉ khối đối với hidro bằng 19. Công thức phân tử của X là

- A. C_3H_8 . B. C_3H_6 . **C. C_4H_8 .** D. C_3H_4 .

Ví dụ 11: A là hỗn hợp gồm một số hidrocarbon ở thể khí, B là không khí. Trộn A với B ở cùng nhiệt độ áp suất theo tỉ lệ thể tích (1:15) được hỗn hợp khí D. Cho D vào bình kín dung tích không đổi V. Nhiệt độ và áp suất trong bình là $t^\circ C$ và p atm. Sau khi đốt cháy A trong bình chỉ có N_2 , CO_2 và hơi nước với đưa bình về $t^\circ C$. Áp suất trong bình sau khi đốt là p_1 có giá trị là

- a** $p_1 = \frac{47}{48} p$. B. $p_1 = p$. C. $p_1 = \frac{16}{17} p$. D. $p_1 = \frac{3}{5} p$.

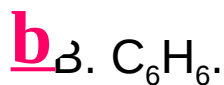
Cách 3: CHỌN GIÁ TRỊ CHO THÔNG SỐ

Ví dụ 12: Đốt cháy hoàn toàn a gam hỗn hợp X hai hidrocarbon A, B thu được $\frac{132.a}{41}$ gam CO_2 và $\frac{45a}{41}$ gam H_2O . Nếu thêm vào hỗn hợp X một nửa lượng A có trong hỗn hợp X rồi đốt cháy hoàn toàn thì thu được $\frac{165a}{41}$ gam CO_2 và $\frac{60,75a}{41}$ gam H_2O . Biết A, B không làm mất màu nước Br_2 .

a) Công thức phân tử của A là



b) Công thức phân tử của B là



c) Phần trăm số mol của A, B trong hỗn hợp X là.

A. 60%; 40%.

B. 25%; 75%.

C. 50%; 50%.

D. 30%; 70%.

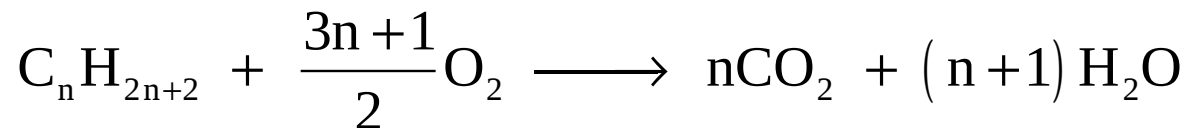
giải a) Chọn a = 41 gam.

$$\text{Đốt X} \rightarrow n_{\text{CO}_2} = \frac{132}{44} = 3 \text{ mol và } n_{\text{H}_2\text{O}} = \frac{45}{18} = 2,5 \text{ mol}$$

$$\text{Đốt } \left(X + \frac{1}{2} A \right) \rightarrow n_{\text{CO}_2} = \frac{165}{44} = 3,75 \text{ mol và } n_{\text{H}_2\text{O}} = \frac{60,75}{18} = 3,375 \text{ mol}$$

Đốt $\frac{1}{2} A$ thu được $(3,75 - 3) = 0,75 \text{ mol CO}_2$ và $(3,375 - 2,5) = 0,875 \text{ mol H}_2\text{O}$.
Đốt cháy A thu được $n_{\text{CO}_2} = 1,5 \text{ mol}$ và $n_{\text{H}_2\text{O}} = 1,75 \text{ mol}$

vì $n_{\text{H}_2\text{O}} > n_{\text{CO}_2} \rightarrow A$ thuộc loại ankan, do đó:



$$\Rightarrow \frac{n_{\text{CO}_2}}{n_{\text{H}_2\text{O}}} = \frac{n}{n+1} = \frac{1,5}{1,75} \rightarrow n = 6 \rightarrow A \text{ là } \text{C}_6\text{H}_{14} \quad (\text{Đáp án D})$$

b) Đốt B thu được $(3 - 1,5) = 1,5$ mol CO_2 và $(2,5 - 1,75) = 0,75$ mol H_2O

Như vậy

$$\frac{n_{\text{C}}}{n_{\text{H}}} = \frac{1,5}{0,75 \times 2} = \frac{1}{1} \rightarrow \text{công thức tổng quát của B là } (\text{CH})_n \text{ vì X không làm mất màu nước Brom nên B thuộc aren } \rightarrow \text{B là } \text{C}_6\text{H}_6.$$

(Đáp án B)

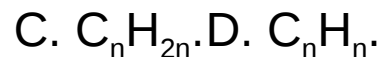
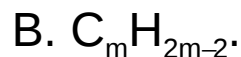
c) Vì A, B có cùng số nguyên tử C (6C) mà lượng CO_2 do A, B tạo ra bằng nhau (1,5 mol) $\rightarrow n_{\text{A}} = n_{\text{B}}$.

$$\Rightarrow \%n_{\text{A}} = \%n_{\text{B}} = 50\%.$$

(Đáp án C)

Ví dụ 13: Trộn a gam hỗn hợp X gồm 2 hidrocarbon C_6H_{14} và C_6H_6 theo tỉ lệ số mol (1:1) với m gam một hidrocarbon D rồi đốt cháy hoàn toàn thì thu được $\frac{275a}{82}$ gam CO_2 và $\frac{94,5a}{82}$ gam H_2O .

a) D thuộc loại hidrocarbon nào



b) Giá trị m là

A. 2,75 gam.

B. 3,75 gam.

C. 5 gam.

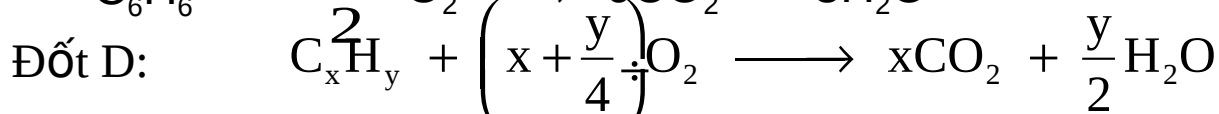
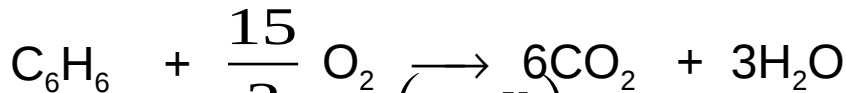
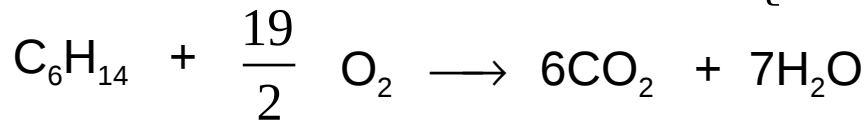
D. 3,5 gam.

giải

a) Chọn a = 82 gam

Đốt X và m gam D (C_xH_y) ta có:

$$\begin{cases} n_{CO_2} = \frac{275}{44} = 6,25 \text{ mol} \\ n_{H_2O} = \frac{94,5}{18} = 5,25 \text{ mol} \end{cases}$$



$$\text{Đặt } n_{\text{C}_6\text{H}_{14}} = n_{\text{C}_6\text{H}_6} = b \text{ mol}$$

$$\text{ta có: } 86b + 78b = 82 \quad \Rightarrow \quad b = 0,5 \text{ mol.}$$

$$\text{Đốt 82 gam hỗn hợp X thu được: } n_{\text{CO}_2} = 0,5 \times (6 + 6) = 6 \text{ mol}$$

$$n_{\text{H}_2\text{O}} = 0,5 \times (7 + 3) = 5 \text{ mol}$$

$$\Rightarrow \text{Đốt cháy m gam D thu được: } n_{\text{CO}_2} = 6,25 - 6 = 0,25 \text{ mol}$$

$$n_{\text{H}_2\text{O}} = 5,25 - 5 = 0,25 \text{ mol}$$

$$\text{Do } n_{\text{CO}_2} = n_{\text{H}_2\text{O}} \quad \rightarrow \quad \text{D thuộc } \text{C}_n\text{H}_{2n}. \quad (\text{Đáp án C})$$

$$\text{b) } m_{\text{D}} = m_{\text{C}} + m_{\text{H}} = 0,25 \times (12 + 2) = 3,5 \text{ gam.}$$

(Đáp án D)

Ví dụ 14: X là hợp kim gồm (Fe, C, Fe₃C), trong đó hàm lượng tổng cộng của Fe là 96%, hàm lượng C đơn chất là 3,1%, hàm lượng Fe₃C là a%. Giá trị a là

A. 10,5.

B. 13,5.

C. 14,5.

D. 16.

giải

Xét 100 gam hỗn hợp X ta có $m_C = 3,1$ gam, và số gam Fe tổng cộng là 96 gam.

$$\Rightarrow m_{C(\text{trong Fe}_3\text{C})} = 100 - 96 - 3,1 = \frac{12a}{180}$$

$$\Rightarrow a = 13,5$$

(Đáp án B)

Ví dụ 15: Nung m gam đá X chứa 80% khối lượng gam CaCO_3 (phần còn lại là tạp chất trơ) một thời gian thu được chất rắn Y chứa 45,65 % CaO . Tính hiệu suất phân hủy CaCO_3 .

A. 50%.

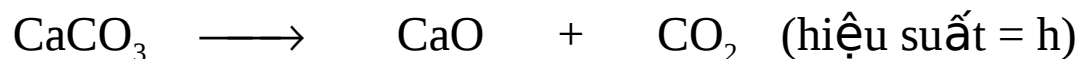
B. 75%.

C. 80%.

D. 70%.

giải

Chọn $m_x = 100$ gam \rightarrow và khối lượng tạp chất bằng 20 gam.



Phương trình: 100 gam \longrightarrow 56 gam 44 gam

Phản ứng: 80 gam \longrightarrow $\frac{56.80}{100}.h$ $\frac{44.80}{100}.h$

Khối lượng chất rắn còn lại sau khi nung là $m_x - m_{\text{CO}_2} = 100 - \frac{44.80.h}{100}$

$$\Rightarrow \frac{56 \times 80}{100} \times h = \frac{45,65}{100} \times \left(100 - \frac{44 \times 80 \times h}{100} \right)$$

$\Rightarrow h = 0,75 \rightarrow$ hiệu suất phản ứng bằng 75%. (Đáp án B)

