

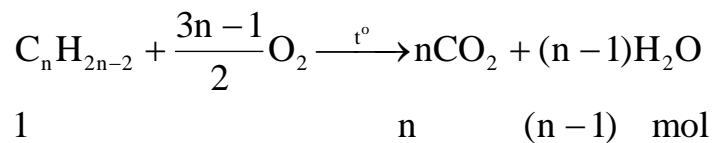
## BÀI TẬP VỀ PHẢN ỨNG OXI HÓA ANKIN

### A. Phương pháp giải.

- Công thức tổng quát của ankin là  $C_nH_{2n-2}$  ( $n \geq 2$ ).

**1. Phản ứng oxi hóa hoàn toàn:**

- Phương trình đốt cháy:



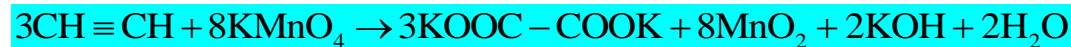
$$\Rightarrow n_{\text{CO}_2} > n_{\text{H}_2\text{O}}; n_{\text{ankin}} = n_{\text{CO}_2} - n_{\text{H}_2\text{O}}$$

- Ngoài ra, kết hợp thêm các định luật bảo toàn khối lượng, bảo toàn nguyên tố vào giải bài tập.

## 2. Phản ứng oxi hóa không hoàn toàn:

Ankin có khả năng làm mất màu dung dịch thuốc tím ( $\text{KMnO}_4$ ).

**Ví dụ:**



## B. Ví dụ minh họa

**Ví dụ 1:** Đốt cháy hoàn toàn một ankin X có thể khí thu được  $\text{CO}_2$  và  $\text{H}_2\text{O}$  có tổng khối lượng là 23 gam. Nếu cho sản phẩm cháy đi qua dung dịch  $\text{Ca}(\text{OH})_2$  dư, thu được 40 gam kết tủa. Công thức của X là

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

**Hướng dẫn giải:**

$$n_{\text{CO}_2} = n_{\downarrow} = 40:100 = 0,4 \text{ mol}$$

$$m_{\text{CO}_2} + m_{\text{H}_2\text{O}} = 23 \Leftrightarrow 44n_{\text{CO}_2} + 18n_{\text{H}_2\text{O}} = 23$$

$$\Leftrightarrow 44,0,4 + 18n_{\text{H}_2\text{O}} = 23 \Rightarrow n_{\text{H}_2\text{O}} = 0,3\text{mol}$$

$$n_{\text{ankin}} = n_{\text{CO}_2} - n_{\text{H}_2\text{O}} = 0,4 - 0,3 = 0,1 \text{ mol}$$

$$\bar{C} = \frac{0,4}{0,1} = 4; \bar{H} = \frac{0,3.2}{0,1} = 6$$

$$\Rightarrow \text{C}_4\text{H}_6$$

*Đáp án D*

**Ví dụ 2:** Đốt cháy hoàn toàn hidrocarbon X, dẫn toàn bộ sản phẩm lần lượt đi qua bình 1 đựng  $\text{H}_2\text{SO}_4$  dư, bình 2 đựng 400ml dd  $\text{Ca}(\text{OH})_2$  0,5M, bình 2 không có khí thoát ra. Kết thúc phản ứng thấy khối lượng bình 1 tăng lên 3,6 gam, bình 2 có 10 gam kết tủa trắng. Công thức phân tử của X là

- A.  $\text{C}_3\text{H}_4$
- B.  $\text{C}_2\text{H}_2$
- C.  $\text{C}_2\text{H}_4$
- D.  $\text{C}_3\text{H}_6$

**Hướng dẫn giải:**

$$n_{\text{Ca}(\text{OH})_2} = 0,5 \cdot 0,4 = 0,2 \text{ mol}$$

- Khối lượng bình 1 tăng là khối lượng của  $\text{H}_2\text{O}$ :  $n_{\text{H}_2\text{O}} = 3,6 : 18 = 0,2 \text{ mol}$
- Số mol  $\text{CaCO}_3$ :

$$n_{\text{CaCO}_3} = 10 : 100 = 0,1 \text{ mol}$$

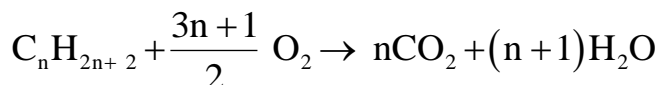
- **TH1:** Khí  $\text{CO}_2$  đi vào bình 2 chỉ sinh ra  $\text{CaCO}_3$ :

$$n_{\text{CO}_2} = n_{\text{CaCO}_3} = 0,1 \text{ mol}$$

$n_{\text{H}_2\text{O}} > n_{\text{CO}_2} \Rightarrow$  hidrocarbon X là ankan.

Số mol ankan là:  $n_{\text{ankan}} = 0,2 - 0,1 = 0,1 \text{ mol}$ .

Phương trình đốt cháy:



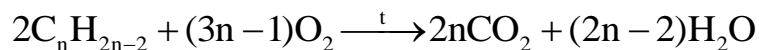
$$0,1 \qquad \qquad \qquad 0,1 \text{ mol}$$

Ta có:  $0,1n = 0,1 \Rightarrow n = 1$ . Vậy công thức phân tử của X là  $\text{CH}_4$

**TH2:** Khí  $\text{CO}_2$  đi vào bình 2 tạo ra 2 muối là  $\text{CaCO}_3$  và  $\text{Ca}(\text{HCO}_3)_2$

- Bảo toàn nguyên tố Ca:  $n_{\text{Ca}(\text{HCO}_3)_2} = 0,2 - 0,1 = 0,1 \text{ mol}$
- Bảo toàn nguyên tố C ta có:  $n_{\text{CO}_2} = 0,1 \cdot 2 + 0,1 = 0,3 \text{ mol}$
- $n_{\text{CO}_2} > n_{\text{H}_2\text{O}} \Rightarrow$  Hidrocarbon là ankin

- Phương trình đốt cháy:



- Số mol ankin là:  $n_{\text{ankin}} = 0,3 - 0,2 = 0,1 \text{ mol}$

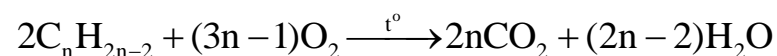
- Theo phương trình ta có:  $0,1n = 0,3 \Rightarrow n = 3$ .
- Vậy công thức phân tử của ankin là:  $C_3H_4$

**Đáp án A**

**Ví dụ 3:** Đốt cháy 8 gam ankin X, rồi hấp thụ hoàn toàn sản phẩm cháy vào dung dịch  $Ca(OH)_2$  dư, thu được 60 gam kết tủa. Công thức phân tử của X là:

- A.  $C_2H_2$
- B.  $C_3H_4$
- C.  $C_5H_8$
- D.  $C_4H_6$

**Hướng dẫn giải:**



$$n_{CO_2} = n_{CaCO_3} = 0,6 \text{ mol} \Rightarrow M_X = \frac{8}{0,6/n} = \frac{8n}{0,6}$$

$$\Rightarrow 14n - 2 = \frac{40n}{3} \Rightarrow n = 3$$

**Đáp án B**

### C. Bài tập tự luyện

**Câu 1:** Đốt cháy hoàn toàn hỗn hợp M gồm một ankan X và một ankin Y, thu được số mol  $CO_2$  bằng số mol  $H_2O$ . Thành phần phần trăm về số mol của X và Y trong hỗn hợp M lần lượt là

- A. 75% và 25%.
- B. 20% và 80%
- C. 50% và 50%
- D. 80% và 20%

**Hướng dẫn giải:**

$$n_{H_2O(X)} + n_{H_2O(Y)} = n_{CO_2(X)} + n_{CO_2(Y)}$$

$$\rightarrow n_{H_2O(X)} - n_{CO_2(X)} = n_{CO_2(Y)} - n_{H_2O(Y)}$$

$$\rightarrow n_X = n_Y$$

$$\rightarrow \%n_X = \%n_Y = 50\%$$

**Đáp án C**

**Câu 2:** Đốt cháy hoàn toàn hỗn hợp X gồm 2 ankin có tỉ lệ mol 1:1 thì thu được 15,68 lít  $CO_2$  (đktc) và 9,0 gam  $H_2O$ . Công thức của 2 ankin là

A.  $C_4H_6$  và  $C_5H_8$

B.  $C_2H_2$  và  $C_3H_4$

C.  $C_3H_4$  và  $C_5H_8$

D.  $C_3H_4$  và  $C_4H_6$

**Hướng dẫn giải:**

$$n_{CO_2} = \frac{15,68}{22,4} = 0,7 \text{ mol}; n_{H_2O} = \frac{9}{18} = 0,5 \text{ mol}$$

$$n_X = 0,7 - 0,5 = 0,2 \text{ mol} \Rightarrow \text{mỗi ankin có } 0,1 \text{ mol}$$

Gọi công thức phân tử của 2 ankin là  $C_nH_{2n-2}$  và  $C_mH_{2m-2}$

Bảo toàn nguyên tố C ta có:  $n + m = 7$

Nên đáp án D thỏa mãn đề bài.

**Đáp án D**

**Câu 3:** Đốt cháy hoàn toàn m gam ankin X thu được m gam nước. Công thức phân tử của X là

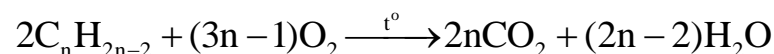
A.  $C_3H_4$

B.  $C_5H_8$

C.  $C_3H_4$

D.  $C_4H_6$

**Hướng dẫn giải:**



$$n_{C_nH_{2n-2}} = \frac{m}{12n+2n-2} = \frac{m}{14n-2}; n_{H_2O} = \frac{m}{18}$$

Ta có:

$$n_{H_2O} = (n-1)n_{C_nH_{2n-2}}$$

$$\Leftrightarrow \frac{m}{18} = (n-1) \frac{m}{14n-2}$$

$$\Rightarrow n = 4$$

$$\Rightarrow X: C_4H_6$$

**Đáp án D**

**Câu 4:** Đốt cháy hoàn toàn 1 lít hỗn hợp khí gồm  $C_2H_2$  và hidrocarbon A sinh ra 2 lít khí  $CO_2$  và 2 lít  $H_2O$  (các thể tích khí và hơi đo ở cùng điều kiện về nhiệt độ và áp suất). Công thức phân tử của A là

A.  $C_2H_6$

B.  $CH_4$

C.  $C_2H_4$

D.  $C_3H_8$

**Hướng dẫn giải:**

$$\bar{C} = \frac{n_{CO_2}}{n_{hh}} = \frac{V_{CO_2}}{V_{hh}} = 2$$

Mà  $C_2H_2$  có 2 nguyên tử C nên X cũng có 2 nguyên tử C.

$$\bar{H} = \frac{2n_{H_2O}}{n_{hh}} = 4$$

Mà  $C_2H_2$  có 2 nguyên tử H nên X có 6 nguyên tử H.

Vậy X là  $C_2H_6$

**Đáp án A**

**Câu 5:** Hỗn hợp X có tỉ khối so với  $H_2$  là 21,2 gồm propan, propen và propin. Khi đốt cháy hoàn toàn 0,1 mol X, tổng khối lượng của  $CO_2$  và  $H_2O$  thu được là

A. 20,40 gam.

B. 18,60 gam.

C. 16,80 gam.

D. 18,96 gam.

**Hướng dẫn giải:**

X gồm  $C_3H_8$ ,  $C_3H_6$ ,  $C_3H_4$ ;  $M_x = 21,2 \cdot 2 = 42,4$

$$m_X = 0,1 \cdot 42,4 = 4,24 \text{ g}$$

$$n_{CO_2} = 3n_X = 0,3 \text{ mol} \rightarrow n_C = 0,3 \text{ mol} \Rightarrow m_C = 3,6 \text{ g}$$

$$\Rightarrow n_H = \frac{4,24 - 3,6}{1} = 0,64 \text{ mol}$$

$$\Rightarrow m_{CO_2} + m_{H_2O} = 0,3 \cdot 44 + \frac{0,64}{2} \cdot 18 = 18,96 \text{ g}$$

**Đáp án D**

**Câu 6:** Hỗn hợp khí X gồm etilen, metan, propin và vinylaxetilen có tỉ khối với  $H_2$  là 17. Đốt cháy hoàn toàn 0,05 mol hỗn hợp X rồi hấp thụ toàn bộ sản phẩm cháy vào bình đựng  $Ca(OH)_2$  dư thì khối lượng bình tăng thêm m gam. Giá trị m là

A. 7,3.

B. 3,39.

C. 6,6.

D. 5,85.

**Hướng dẫn giải:**

X gồm  $C_2H_4$ ,  $CH_4$ ,  $C_3H_4$ ,  $C_4H_4$  (số nguyên tử H đều bằng 4)

$$n_{H_2O} = 2n_x = 2.0,05 = 0,1\text{mol}; d_{x/H_2} = 17 \rightarrow \overline{M}_x = 34$$

$$\rightarrow m_x = 0,05.34 = 1,7\text{g} \rightarrow m_C = m_x - m_H = 1,7 - 0,1.2 = 1,5\text{g}$$

$$\rightarrow n_C = 0,125\text{mol}$$

$$\Rightarrow m = m_{CO_2} + m_{H_2O} = 0,125.44 + 0,1.18 = 7,3\text{g}$$

**Đáp án A**

**Câu 7:** Một hợp chất gồm 2 ankin khi đốt cháy cho ra 13,2 gam  $CO_2$  và 3,6 gam  $H_2O$ . Khối lượng brom có thể cộng vào hỗn hợp trên là

A. 16 gam.

B. 24 gam.

C. 32 gam.

D. 36 gam.

**Hướng dẫn giải:**

$$n_{CO_2} = 0,3\text{mol}; n_{H_2O} = 0,2\text{mol}$$

$$\Rightarrow n_{\text{ankin}} = 0,3 - 0,2 = 0,1\text{mol}$$

$$n_{\text{Brom}} = 2.n_{\text{ankin}} = 0,2\text{ mol}$$

$$\Rightarrow m_{\text{brom}} = 0,2.160 = 32\text{ g}$$

**Đáp án C**

**Câu 8:** Hỗn hợp X có tỷ khối so với  $H_2$  là 13,7 gồm etan, eten, etin. Đốt cháy hoàn toàn 0,1 mol X, toàn bộ sản phẩm cháy cho qua bình đựng dung dịch  $H_2SO_4$  đặc thấy khối lượng bình tăng m (g). Xác định m?

A. 3,6 g

B. 2,04 g

C. 3,06 g

D. 5,3 g

**Hướng dẫn giải:**

$$M_x = 13,7.2 = 27,4 \Rightarrow m_x = 27,4.0,1 = 2,74\text{g}$$

Do etan, eten, etin đều có 2 nguyên tử cacbon nên

$$n_C = n_{CO_2} = 2n_X = 0,2 \text{ mol}$$

$$n_H = \frac{2,74 - 0,2 \cdot 12}{1} = 0,34 \text{ mol} \Rightarrow n_{H_2O} = 0,17 \text{ mol}$$

$$\Rightarrow m_{H_2O} = 0,17 \cdot 18 = 3,06 \text{ g}$$

Khối lượng bình tăng chính là khối lượng của nước.

### Đáp án C

**Câu 9:** Hỗn hợp X gồm 0,1 mol  $C_2H_2$ ; 0,15 mol  $C_2H_4$ ; 0,2 mol  $C_2H_6$  và 0,3 mol  $H_2$ . Đun nóng hỗn hợp X với Ni, xúc tác một thời gian thu được hỗn hợp Y. Đốt cháy hoàn toàn Y thu được số gam  $CO_2$  và  $H_2O$  lần lượt là:

A. 23,4 g và 39,4 g

B. 39,6 g và 23,4 g

C. 19,8 g và 11,7 g

D. 11,7 g và 19,8 g

### Hướng dẫn giải:

Đốt cháy Y cũng chính là đốt cháy X

Bảo toàn nguyên tố C:

$$\begin{aligned} n_{CO_2} &= 2.n_{C_2H_2} + 2.n_{C_2H_4} + 2.n_{C_2H_6} \\ &= 2 \cdot 0,1 + 2 \cdot 0,15 + 2 \cdot 0,2 = 0,9 \text{ mol} \end{aligned}$$

$$\Rightarrow m_{CO_2} = 39,6 \text{ gam}$$

Bảo toàn nguyên tố H:

$$n_{H_2O} = n_{C_2H_2} + 2.n_{C_2H_4} + 3.n_{C_2H_6} + n_{H_2} = 1,3 \text{ mol}$$

$$\Rightarrow m_{H_2O} = 23,4 \text{ gam}$$

### Đáp án B

**Câu 10:** Đốt cháy m gam hỗn hợp  $C_2H_6$ ,  $C_3H_4$ ,  $C_3H_8$ ,  $C_4H_{10}$  được 35,2 gam  $CO_2$  và 21,6 gam  $H_2O$ . Giá trị của m là

A. 14,4.

B. 10,8.

C. 12.

D. 56,8.

### Hướng dẫn giải:

$$n_{\text{CO}_2} = 0,8\text{mol} \Rightarrow n_{\text{C}} = 0,8\text{mol} \Rightarrow m_{\text{C}} = 0,8.12 = 9,6\text{g}$$

$$n_{\text{H}_2\text{O}} = 1,2\text{mol} \Rightarrow n_{\text{H}} = 2,4\text{mol} \Rightarrow m_{\text{H}} = 2,4\text{g}$$

$$m = m_{\text{C}} + m_{\text{H}} = 12\text{g}$$

**Đáp án C**