

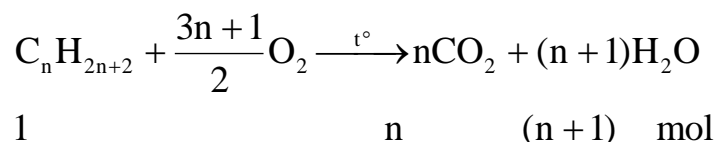
BÀI TẬP VỀ PHẢN ỨNG ĐỐT CHÁY ANKAN

A. Kiến thức cần nhớ

Dạng 1: Đốt cháy 1 ankan

1. Phương pháp giải

Phương trình tổng quát:



Suy ra: ankan khi cháy cho $n_{\text{CO}_2} < n_{\text{H}_2\text{O}}$

- Một số công thức cần nhớ:

$$n_{\text{ankan}} = n_{\text{H}_2\text{O}} - n_{\text{CO}_2}; \quad n_{\text{O}_2} = n_{\text{CO}_2} + \frac{1}{2}n_{\text{H}_2\text{O}}; \quad m_{\text{ankan}} = m_{\text{C}} + m_{\text{H}}$$

$$n_{\text{C trong ankan}} = \frac{n_{\text{CO}_2}}{n_{\text{ankan}}}; \quad \text{Số H trong ankan} = \frac{2.n_{\text{H}_2\text{O}}}{n_{\text{ankan}}}$$

- Cho sản phẩm cháy lần lượt qua bình 1 đựng dung dịch H_2SO_4 đặc, bình 2 đựng NaOH (hoặc Ca(OH)_2) dư

+ Khối lượng bình 1 tăng là khối lượng của H_2O

+ Khối lượng bình 2 tăng là khối lượng của CO_2

- Cho sản phẩm cháy qua bình chứa NaOH (hoặc Ca(OH)_2) dư

+ Nếu có kết tủa $n_{\downarrow} = n_{\text{CO}_2}$

+ $m_{\text{bình tăng}} = m_{\text{CO}_2} + m_{\text{H}_2\text{O}}$

+ $m_{\text{dung dịch tăng}} = (m_{\text{CO}_2} + m_{\text{H}_2\text{O}}) - m_{\downarrow}$

+ $m_{\text{dung dịch giảm}} = m_{\downarrow} - (m_{\text{CO}_2} + m_{\text{H}_2\text{O}})$

2. Ví dụ minh họa

Ví dụ 1: Đốt cháy hoàn toàn 1 hiđrocacbon A (là chất khí, đtkc) rồi dẫn sản phẩm lần lượt qua bình 1 đựng H_2SO_4 đặc và bình 2 chứa NaOH dư người ta thấy khối lượng bình 1 tăng 1,8g và khối lượng bình 2 tăng 3,52 gam. Xác định CTPT của A?

- A. C_2H_6
- B. C_3H_8
- C. C_4H_{10}
- D. C_5H_{12}

Hướng dẫn giải:

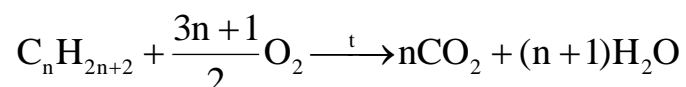
Khối lượng bình 1 tăng là khối lượng của $\text{H}_2\text{O} \Rightarrow n_{\text{H}_2\text{O}} = \frac{1,8}{18} = 0,1 \text{ mol}$

Khối lượng bình 2 tăng là khối lượng của $\text{CO}_2 \Rightarrow n_{\text{CO}_2} = 0,08 \text{ mol}$

Nhận thấy: $n_{\text{CO}_2} < n_{\text{H}_2\text{O}} \Rightarrow$ hidrocarbon là ankan;

Số mol ankan là $= 0,1 - 0,08 = 0,02 \text{ mol}$

Phương trình phản ứng:



$$\rightarrow n = 0,08 : 0,02 = 4$$

CTPT của A là C_4H_{10}

Đáp án C

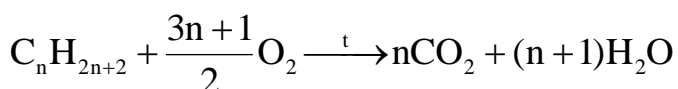
Ví dụ 2: Khi đốt cháy hoàn toàn 3,6 g ankan X thu được 5,6 lít khí CO_2 (đktc).

Công thức phân tử của X là:

- A. C_3H_8
- B. C_5H_{12}
- C. C_5H_{12}
- D. C_4H_{10}

Hướng dẫn giải:

$$n_{\text{CO}_2} = 0,25(\text{mol})$$



1 mol	n mol
$\frac{0,25}{n}$	0,25 mol

$$m_X = \frac{0,25}{n} \cdot (14n + 2) = 3,6\text{g}$$

$$\Rightarrow n = 5 \Rightarrow \text{ankan} : \text{C}_5\text{H}_{12}$$

Đáp án C**Dạng 2: Đốt cháy hỗn hợp ankan****1. Phương pháp giải**

- Đặt công thức phân tử chung của ankan là $\text{C}_n\text{H}_{2n+2} \quad (n > 1)$

Quy về bài toán đốt cháy 1 ankan $\rightarrow \bar{n}$

Kết hợp dữ kiện đề bài \rightarrow CTPT mỗi ankan cần tìm

- Bài toán yêu cầu tính % khối lượng mỗi ankan trong hỗn hợp

$$\text{Áp dụng: } \% m_{\text{ankan}} = \frac{m_{\text{ankan}}}{m_{\text{hh}}} \cdot 100$$

2. Ví dụ minh họa

Ví dụ 1: Đốt cháy hoàn toàn hỗn hợp X gồm hai hidrocacbon kế tiếp nhau trong dãy đồng đẳng, thu được 2,24 lít khí CO_2 (đktc) và 3,24 gam H_2O . Hai hidrocacbon trong X là

A. C_2H_6 và C_3H_8

B. CH_4 và C_2H_6

C. C_2H_2 và C_3H_4

D. C_2H_4 và C_3H_6

Hướng dẫn giải:

$$n_{\text{CO}_2} = 0,1(\text{mol}); n_{\text{H}_2\text{O}} = 0,18(\text{mol})$$

$$n_{\text{CO}_2} < n_{\text{H}_2\text{O}} \Rightarrow \text{X : ankan}$$

Gọi CTTQ chung của 2 ankan là $\text{C}_n\text{H}_{2n+2} (\bar{n} > 1)$

$$n_{\text{ankan}} = n_{\text{H}_2\text{O}} - n_{\text{CO}_2} = 0,18 - 0,1 = 0,08(\text{mol})$$

$$\Rightarrow \bar{n} = \frac{n_{\text{CO}_2}}{n_{\text{ankan}}} = 1,25$$

X là CH_4 và C_2H_6

Đáp án B

Ví dụ 2: Đốt cháy một hỗn hợp hidrocacbon ta thu được 2,24 lít CO_2 (đktc) và 2,7 gam H_2O thì thể tích oxi đã tham gia phản ứng cháy (đktc) là

A. 5,6 lít.

B. 2,8 lít.

C. 4,48 lít.

D. 3,92 lít.

Hướng dẫn giải:

$$n_{\text{CO}_2} = 0,1(\text{mol}); n_{\text{H}_2\text{O}} = 0,15(\text{mol})$$

BTNT:

$$n_{\text{O}_2} = n_{\text{CO}_2} + \frac{1}{2}n_{\text{H}_2\text{O}} = 0,1 + \frac{0,15}{2} = 0,175(\text{mol})$$

$$\Rightarrow V_{\text{O}_2} = 0,175 \cdot 22,4 = 3,92(\text{l})$$

Đáp án D

B. Luyện tập

Câu 1: Khi đốt cháy ankan thu được H_2O và CO_2 với tỷ lệ tương ứng biến đổi như sau:

- A. tăng từ 2 đến $+\infty$.
- B. giảm từ 2 đến 1.
- C. tăng từ 1 đến 2.
- D. giảm từ 1 đến 0.

Hướng dẫn giải:

$$\text{Ta có: } T = \frac{n_{\text{H}_2\text{O}}}{n_{\text{CO}_2}} = \frac{n+1}{n} = 1 + \frac{1}{n}$$

n tăng từ 1 đến $+\infty \Rightarrow T$ giảm từ 2 đến 1.

Đáp án B

Câu 2: Đốt cháy hoàn 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 nước. Thể tích không khí 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.

Hướng dẫn giải:

$$n_{\text{CO}_2} = 0,35(\text{mol}); n_{\text{H}_2\text{O}} = 0,55(\text{mol})$$

BTNT:

$$n_{\text{O}_2} = n_{\text{CO}_2} + \frac{1}{2} n_{\text{H}_2\text{O}} = 0,35 + \frac{0,55}{2} = 0,625(\text{mol})$$

$$\Rightarrow V_{\text{O}_2} = 0,625 \cdot 22,4 = 14(\text{l})$$

$$\Rightarrow V_{\text{kk}} = 14 \cdot 5 = 70(\text{l})$$

Đáp án A

Câu 3: Đốt cháy hoàn toàn 0,56 lít butan (đktc) và cho sản phẩm cháy hấp thụ hoàn toàn vào 400ml dd Ba(OH)₂ 0,2M. Số gam kết tủa tạo thành:

A. 9,85g

B. 9,98g

C. 10,4g

D. 11,82g

Hướng dẫn giải:

$$n_{\text{C}_4\text{H}_{10}} = \frac{0,56}{22,4} = 0,025 \text{ mol} \Rightarrow n_{\text{CO}_2} = 4 \cdot 0,025 = 0,1 \text{ mol};$$

$$n_{\text{H}_2\text{O}} = 5 \cdot 0,025 = 0,125 \text{ mol};$$

$$T = \frac{n_{\text{OH}^-}}{n_{\text{CO}_2}} = \frac{0,16}{0,1} = 1,6$$

\Rightarrow tạo ra 2 muối;

$$n_{\text{CO}_3^{2-}} = 0,06 \Rightarrow m_{\text{CaCO}_3} = 0,06 \cdot 197 = 11,82 \text{ gam}$$

Đáp án D

Câu 4: Đốt cháy hoàn toàn một hidrocacbon X thu được 0,11 mol CO₂ và 0,132 mol nước. Khi X tác dụng với khí clo thu được 4 sản phẩm monoclo. Tên gọi của X là

A. 2-metylbutan.

B. etan.

C. 2,2 –metylpropan.

D. 2-metylpropan.

Hướng dẫn giải:

Ta có: $n_{\text{CO}_2} < n_{\text{H}_2\text{O}} \rightarrow$ X là ankan

$$n_{\text{ankan}} = 0,132 - 0,11 = 0,022(\text{mol})$$

→ Số nguyên tử C là: $0,11 : 0,022 = 5$

X: C_5H_{12}

Do X tạo 4 sản phẩm monoclo nên X là 2-metylbutan

Đáp án A

Câu 5: Đốt cháy hoàn toàn 3,36 lít hỗn hợp khí metan và etan thu được 4,48 lít khí CO_2 (đktc). Thành phần phần trăm về thể tích của mỗi khí trong hỗn hợp A là

A. 40% và 60%

B. 33% và 67%

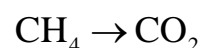
C. 33,33 % và 66,67%

D. 30% và 70%

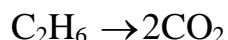
Hướng dẫn giải:

$$n_{hh} = 0,15(\text{mol}); n_{CO_2} = 0,2(\text{mol})$$

$$n_{CH_4} = a; n_{C_2H_6} = b(\text{mol})$$



$$a \quad a \text{ mol}$$



$$b \quad 2b \text{ mol}$$

Ta có hệ phương trình:

$$\begin{cases} a + b = 0,15 \\ a + 2b = 0,2 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} a = 0,1 \\ b = 0,05 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} \%CH_4 = 66,67\% \\ \%C_2H_6 = 33,33\% \end{cases}$$

Đáp án C

Câu 6: Hỗn hợp khí A gồm etan và propan. Đốt cháy hỗn hợp A thu được khí CO_2 và hơi nước theo tỉ lệ 11:15. Thành phần % theo khối lượng của hỗn hợp là

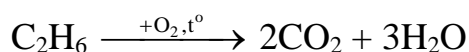
A. 18,52 % và 81,48 %

B. 45 % và 55 %

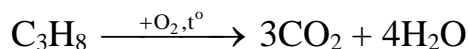
C. 28,13 % và 71,87 %

D. 25 % và 75 %

Hướng dẫn giải:



$$x \quad 2x \quad 3x \quad \text{mol}$$



$$y \quad 3y \quad 4y \quad \text{mol}$$

$$\frac{n_{\text{CO}_2}}{n_{\text{H}_2\text{O}}} = \frac{2x + 3y}{3x + 4y} = \frac{11}{15} \Rightarrow y = 3x$$

$$\% \text{C}_2\text{H}_6 = \frac{30x}{30x + 44y} \cdot 100\% = \frac{30x}{30x + 132x} \cdot 100\% = 18,52\%$$

Đáp án A

Câu 7: Đốt cháy hoàn toàn hỗn hợp X gồm hai ankan kế tiếp nhau trong dãy đồng đẳng được 24,2 gam CO_2 và 12,6 gam H_2O . Công thức của 2 ankan là

- A. CH_4 và C_2H_6
- B. C_2H_6 và C_3H_8
- C. C_3H_8 và C_4H_{10}
- D. C_4H_{10} và C_5H_{12}

Hướng dẫn giải:

$$n_{\text{CO}_2} = 0,55(\text{mol}); n_{\text{H}_2\text{O}} = 0,7(\text{mol})$$

$$n_{\text{CO}_2} < n_{\text{H}_2\text{O}} \Rightarrow \text{X : ankan}$$

Gọi CTTQ chung của 2 ankan là $\text{C}_n\text{H}_{2n+2} (\bar{n} > 1)$

$$n_{\text{ankan}} = n_{\text{H}_2\text{O}} - n_{\text{CO}_2} = 0,7 - 0,55 = 0,15(\text{mol})$$

$$\Rightarrow \bar{n} = \frac{n_{\text{CO}_2}}{n_{\text{ankan}}} = 3,67$$

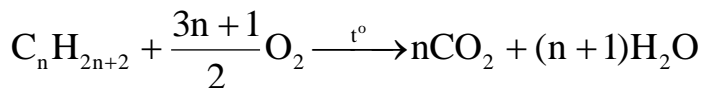
X là C_3H_8 và C_4H_{10}

Đáp án C

Câu 8: Đốt cháy hoàn toàn hỗn hợp X gồm 2 hidrocarbon là đồng đẳng liên tiếp, sau phản ứng thu được $V_{\text{CO}_2} : V_{\text{H}_2\text{O}} = 1 : 1,6$ (đo cùng điều kiện). X gồm

- A. CH_4 và C_2H_6
- B. C_2H_6 và C_3H_8
- C. C_3H_8 và C_4H_{10}
- D. C_4H_{10} và C_5H_{12}

Hướng dẫn giải:



$$\frac{V_{\text{CO}_2}}{V_{\text{H}_2\text{O}}} = \frac{n_{\text{CO}_2}}{n_{\text{H}_2\text{O}}} = \frac{n}{n+1} = \frac{1}{1,6} \Rightarrow n = 1,667$$

X là CH_4 và C_2H_6

Đáp án A

Câu 9: Đốt cháy hoàn toàn 2,24 lít hỗn hợp A (đktc) gồm CH_4 , C_2H_6 và C_3H_8 thu được V lít khí CO_2 (đktc) và 7,2 gam nước. Giá trị V là

A. 2,24.

B. 4,48.

C. 5,6.

D. 6,72

Hướng dẫn giải:

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

$$\Rightarrow n_{\text{CO}_2} = 0,3(\text{mol})$$

$$\Rightarrow V = 0,3.22,4 = 6,72$$

Đáp án D

Câu 10: Khi đốt cháy hoàn toàn V lít hỗn hợp khí gồm CH_4 , C_2H_6 , C_4H_{10} (đktc) thu được 6,6 gam CO_2 và 4,5 gam nước. Giá trị của V là

A. 2,24.

B. 4,48.

C. 5,6.

D. 6,72

Hướng dẫn giải:

$$n_{\text{CO}_2} = 0,15\text{mol}; n_{\text{H}_2\text{O}} = 0,25\text{mol}$$

$$\Rightarrow n_{\text{ankan}} = 0,25 - 0,15 = 0,1\text{mol}$$

$$V = 0,1.22,4 = 2,24(\text{l})$$

Đáp án A

Câu 11: Khi đốt cháy hoàn toàn 7,84 lít hỗn hợp khí gồm CH_4 , C_2H_6 , C_3H_8 (đktc) thu được 16,8 lít CO_2 (đktc) và a gam nước. Giá trị của a là

A. 6,3

B. 13,5

C. 18,0

D. 19,8

Hướng dẫn giải:

$$n_{hh} = 0,35(\text{mol}); n_{\text{CO}_2} = 0,75\text{mol}$$

$$n_{\text{H}_2\text{O}} = n_{\text{CO}_2} + n_{hh} = 1,1\text{mol}$$

$$\Rightarrow a = 1,1 \cdot 18 = 19,8\text{g}$$

Đáp án D

Câu 12: Đốt cháy hoàn toàn 9 gam hidrocacbon X rồi hấp thụ hết sản phẩm vào 1,2 lít dung dịch Ca(OH)_2 aM, thấy có 30 gam kết tủa và khối lượng dung dịch thu được tăng lên 12,6 gam. Giá trị của a là:

- A. 0,5M
- B. 0,375M
- C. 0,75M
- D. 0,625M

Hướng dẫn giải:

Ta có $n_{\text{CO}_2} = x$; $n_{\text{H}_2\text{O}} = y$

$$\Rightarrow 12x + 2y = 9 \text{ (1)} \text{ và } 44x + 18y = 30 + 12,6 = 42,6 \text{ (2)}$$

$$\Rightarrow x = 0,6 \text{ và } y = 0,9$$

$$n_{\text{CaCO}_3} = 0,3 \text{ mol} \Rightarrow n_{\text{Ca(HCO}_3)_2} = \frac{0,6 - 0,3}{2} = 0,15 \text{ mol}$$

$$\Rightarrow n_{\text{Ca(OH)}_2} = 0,45 \text{ mol} \Rightarrow a = \frac{0,45}{1,2} = 0,375\text{M}$$

Đáp án B

Câu 13: Đốt cháy hoàn toàn một lượng hidrocacbon X. Hấp thụ toàn bộ sản phẩm cháy vào dung dịch Ba(OH)_2 dư tạo ra 29,55 gam kết tủa. dung dịch sau phản ứng có khối lượng giảm 19,35 gam so với dung dịch Ba(OH)_2 ban đầu. Công thức của X là

- A. C_2H_6
- B. C_3H_8
- C. C_4H_{10}
- D. C_5H_{12}

Hướng dẫn giải:

$$n_{\text{CO}_2} = n_{\downarrow} = \frac{29,55}{197} = 0,15(\text{mol})$$

$$\text{Khối lượng dung dịch giảm} = m_{\text{BaCO}_3} - (m_{\text{CO}_2} + m_{\text{H}_2\text{O}}) = 19,35$$

$$\Rightarrow m_{\text{H}_2\text{O}} = 19,35 + 0,15.44 - 29,55 = 3,6\text{g}$$

$$\Rightarrow n_{\text{H}_2\text{O}} = 0,2\text{mol}$$

$$n_{\text{H}_2\text{O}} > n_{\text{CO}_2} \Rightarrow \text{X: ankan}; n_{\text{X}} = 0,2 - 0,15 = 0,05\text{mol}$$

$$\bar{C} = 3 \Rightarrow \text{X: C}_3\text{H}_8$$

Đáp án B

Câu 14: Một hỗn hợp gồm hai chất đồng đẳng ankan kế tiếp nhau có khối lượng 24,8g. Thể tích hỗn hợp là 11,2 lít (đktc). Hãy xác định công thức phân tử của ankan

A. C_6H_{14} và C_7H_{16}

B. C_5H_{12} và C_6H_{14}

C. C_3H_8 và C_4H_{10}

D. không có đáp án

Hướng dẫn giải:

$$M_{\text{hh}} = 24,8 : 0,5 = 49,6 \text{ (g/mol)}$$

→ hỗn hợp là C_3H_8 và C_4H_{10}

Đáp án C

Câu 15: Đốt cháy hoàn toàn hidrocarbon A thu được 11 g CO_2 và 5,4 g nước. CTPT của A là

A. C_3H_8

B. C_4H_{10}

C. C_5H_{12}

D. C_6H_{14}

Hướng dẫn giải:

$$n_{\text{CO}_2} = 0,25 \text{ mol}$$

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

Số mol $\text{H}_2\text{O} >$ số mol $\text{CO}_2 \rightarrow$ A là ankan. ($\text{C}_n\text{H}_{2n+2} \text{ (n} \geq 1\text{))}$

$$n_{\text{ankan}} = n_{\text{H}_2\text{O}} - n_{\text{CO}_2} = 0,3 - 0,25 = 0,05 \text{ mol}$$

$$\text{Số C} = \frac{n_{\text{CO}_2}}{n_{\text{ankan}}} = \frac{0,25}{0,05} = 5$$

$$\rightarrow n = 5$$

→ CTPT của A là C_5H_{12}

Đáp án C