

Bài 22.

CẤU TRÚC PHÂN TỬ HỢP CHẤT HỮU CƠ

4.14. C.

4.15. D.

4.16. B.

4.17. A.

4.18. Các chất đồng đẳng :

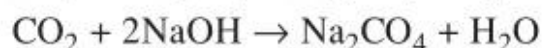
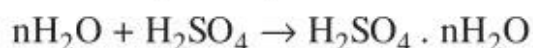
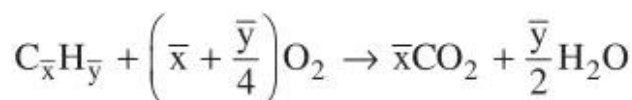
(1) và (3) ; (1) và (5) ; (6) và (7) ; (7) và (9)

Các chất đồng phân

(2) và (4) ; (3) và (5) ; (6), (8) và (9).

4.19. *Cách 1.* Hai hidrocacbon kế tiếp nhau trong dãy đồng đẳng có công thức phân tử là  $C_xH_y$  và  $C_{x+1}H_{y+2}$ .

Đặt công thức chung của hai chất đó là  $C_{\bar{x}}H_{\bar{y}}$  trong đó  $\bar{x}$  là số nguyên tử cacbon trung bình ( $x < \bar{x} < x + 1$ ) và  $\bar{y}$  là số nguyên tử hidro trung bình ( $y < \bar{y} < y + 2$ ).



Số mol 2 chất mang đốt :  $\frac{1,12}{22,4} = 0,05$  (mol).

Số mol  $H_2O$  :  $\frac{2,16}{18} = 0,12$  (mol).

Số mol  $CO_2$  :  $\frac{7,48}{44} = 0,17$  (mol).

Theo phương trình : 1 mol  $C_{\bar{x}}H_{\bar{y}}$  tạo ra  $\bar{x}$  mol  $CO_2$  và  $\frac{\bar{y}}{2}$  mol  $H_2O$ .

Theo đầu bài : 0,05 mol  $C_{\bar{x}}H_{\bar{y}}$  tạo ra 0,17 mol  $CO_2$  và 0,12 mol  $H_2O$ .

$$\bar{x} = \frac{0,17}{0,05} = 3,4 \quad x < 3,4 < x + 1 \Rightarrow 2,4 < x < 3,4$$

x nguyên nên  $x = 3$ .

$$\frac{\bar{y}}{2} = \frac{0,12}{0,05} = 2,4 \rightarrow \bar{y} = 4,8 \rightarrow y < 4,8 < y + 2 \Rightarrow 2,8 < y < 4,8.$$

Trong khoảng này có hai số nguyên là 3 và 4 nhưng số nguyên tử hydro trong 1 phân tử hidrocarbon không bao giờ là số lẻ nên  $y = 4$ .

Công thức phân tử hai chất là  $C_3H_4$  và  $C_4H_6$ . Đặt lượng  $C_3H_4$  là a mol, lượng  $C_4H_6$  là b mol :

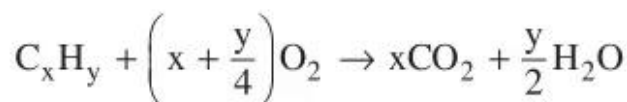
$$\begin{cases} a + b = 0,05 \\ 3a + 4b = 0,17 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} a = 0,03 \\ b = 0,02 \end{cases}$$

$$\% \text{ về thể tích của } C_3H_4 = \frac{0,03}{0,05} \times 100\% = 60\%.$$

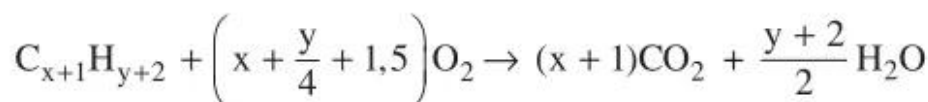
% về thể tích của  $C_4H_6$  trong hỗn hợp A là 40%.

Cách 2 : Đặt lượng  $C_xH_y$  là a mol, lượng  $C_{x+1}H_{y+2}$  là mol.

$$\text{Ta có : } a + b = 0,05 \tag{1}$$



$$a \text{ mol} \qquad \qquad \qquad ax \text{ mol} \quad \frac{ay}{2} \text{ mol}$$



$$b \text{ mol} \qquad \qquad \qquad (x + 1) \text{ mol} \quad \frac{b(y + 2)}{2} \text{ mol}$$

$$\text{Số mol } CO_2 : ax + b(x + 1) = 0,17 \tag{2}$$

$$\text{Số mol } H_2O : \frac{ay + b(y + 2)}{2} = 0,12 \tag{3}$$

$$\text{Từ (2) ta có } (a + b)x + b = 0,17 ;$$

$$b = 0,17 - 0,05x$$

b là số mol của một trong hai chất nên  $0 < b < 0,05$ .

$$\text{Do đó } 0 < 0,17 - 0,05x < 0,05$$

$$\Rightarrow 2,4 < x < 3,4 \Rightarrow x = 3.$$

$$\Rightarrow b = 0,17 - 0,05 \times 3 = 0,02 \Rightarrow a = 0,05 - 0,02 = 0,03$$

Thay giá trị của a và b vào (3) ta có :

$$0,03y + 0,02(y + 2) = 0 \Rightarrow y = 4.$$

Trả lời :  $C_3H_4$  chiếm 60% thể tích hỗn hợp A.

$C_4H_6$  chiếm 40% thể tích hỗn hợp A.

4.20. Các chất đồng phân có cùng CTPT và có PTK bằng nhau. Các chất trong hỗn hợp M đều là  $C_xH_y$ .

Khối lượng C trong 2,8 lít  $CO_2$  :  $\frac{12 \times 2,8}{22,4} = 1,5$  (g).

Đó cũng là khối lượng C trong 1,8 g  $C_xH_y$ , vậy khối lượng H :  $1,8 - 1,5 = 0,3$  (g).

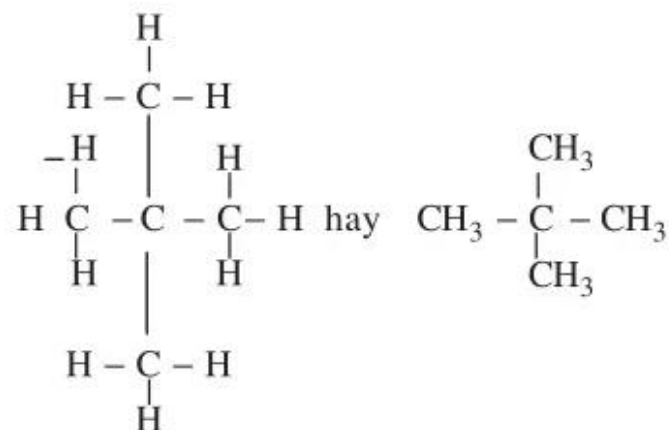
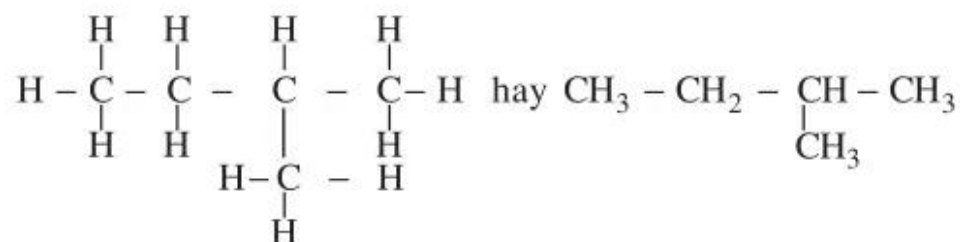
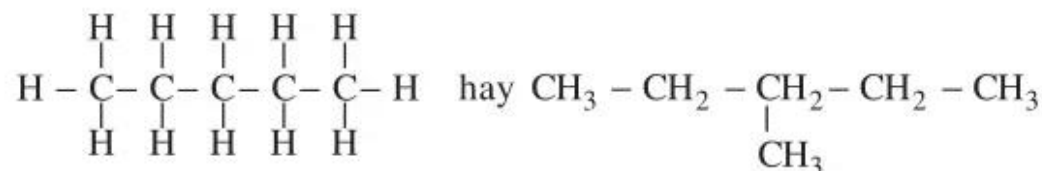
$$x : y = \frac{1,5}{12} : \frac{0,3}{1} = 0,125 : 0,3 = 5 : 12.$$

Công thức đơn giản nhất là  $C_5H_{12}$ .

Khối lượng 1 mol  $C_xH_y$  :  $2,25 \times 32 = 72,00$  (g).

Do đó, công thức phân tử cũng là  $C_5H_{12}$ .

Các công thức cấu tạo :



4.21. Số mol 2 chất trong 2,58g M :  $\frac{1,40}{28} = 0,05$  (mol).

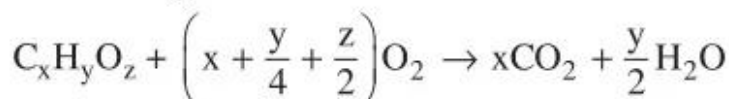
Số mol 2 chất trong 6,45g M :  $\frac{0,05 \times 6,45}{2,58} = 0,125$  (mol).

Khi đốt hỗn hợp M, thu được  $\text{>CH}_2$  và  $\text{H}_2\text{O}$  ; vậy các chất trong hỗn hợp phải chứa C và H, có thể có O. Hai chất lại kế tiếp nhau trong một dãy đồng đẳng (nghĩa là hơn nhau 1 nhóm  $\text{CH}_2$ ) nên công thức phân tử hai chất đó là  $\text{C}_x\text{H}_y\text{O}_z$  và  $\text{C}_{x+1}\text{H}_{y+2}\text{O}_z$  (x, y nguyên > 0 ; z nguyên  $\geq 0$ ).

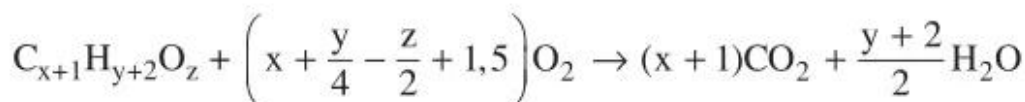
Giả sử trong 6,45 g M có a mol  $\text{C}_x\text{H}_y\text{O}_z$  và b mol  $\text{C}_{x+1}\text{H}_{y+2}\text{O}_z$  :

$$\begin{cases} a + b = 0,125 & (1) \end{cases}$$

$$\begin{cases} (12x + y + 16z)a + (12x + y + 16z + 14)b = 6,45 & (2) \end{cases}$$



$$a \text{ mol} \qquad \qquad \qquad xa \text{ mol} \quad \frac{ya}{2} \text{ mol}$$



$$b \text{ mol} \qquad \qquad \qquad (x + 1)b \text{ mol} \quad \frac{(y + 2)b}{2} \text{ mol}$$

Số mol  $\text{CO}_2$  :  $xa + (x + 1)b = \frac{6,72}{22,4} = 0,3$  (3)

Số mol  $\text{H}_2\text{O}$  :  $\frac{ya + (y + 2)b}{2} = \frac{7,65}{18} = 0,425$

$\Rightarrow ya + (y + 2)b = 0,85$  (4)

Giải hệ phương trình (3) và (4) :

Biến đổi (3) ta có  $x(a + b) + b = 0,30$

$$b = 0,30 - 0,125x$$

$$0 < b < 0,125 \rightarrow 0 < 0,3 - 0,125x < 0,125$$

$$1,4 < x < 2,4$$

$$\Rightarrow x = 2 ; b = 0,30 - 0,125 \times 2 = 0,050.$$

$$\Rightarrow a = 0,125 - 0,050 = 0,075.$$

Thay giá trị của a và b vào (4) ta có :

$$0,075y + 0,050(y + 2) = 0,85$$

$$\Rightarrow y = 6.$$

Thay giá trị của a, b, x, y vào (2) ta tìm được  $z = 1$ .

Thành phần hỗn hợp M :

$$\text{C}_2\text{H}_6\text{O} \text{ chiếm } \frac{0,075 \times 46}{6,45} \times 100\% \approx 53,490\%$$

$$\text{C}_3\text{H}_8\text{O} \text{ chiếm } \frac{0,050 \times 60}{6,45} \times 100\% \approx 46,510\%$$

**4.22.** Ba chất đồng phân có công thức phân tử giống nhau. Đốt X ta chỉ được  $\text{CO}_2$  và  $\text{H}_2\text{O}$ , vậy các chất trong X có chứa C, H và có thể có chứa O.

Theo định luật bảo toàn khối lượng :

$$m_{\text{CO}_2} + m_{\text{H}_2\text{O}} = m_{\text{X}} + m_{\text{O}_2} = 1,50 + \frac{2,52}{22,4} \times 32 = 5,10 \text{ (g)}$$

Mặt khác  $m_{\text{CO}_2} : m_{\text{H}_2\text{O}} = 11 : 6$

Từ đó tìm được :  $m_{\text{CO}_2} = 3,3 \text{ g}$  và  $m_{\text{H}_2\text{O}} = 1,8 \text{ g}$ .

Khối lượng C trong 3,3 g  $\text{CO}_2$  :  $\frac{12 \times 3,3}{44} = 0,9 \text{ (g)}$ .

Khối lượng H trong 1,8 g  $\text{H}_2\text{O}$  :  $\frac{2 \times 1,8}{18} = 0,2 \text{ (g)}$ .

Khối lượng O trong 1,5 g X :  $1,5 - 0,9 - 0,2 = 0,4 \text{ (g)}$ .

Các chất trong X có dạng  $\text{C}_x\text{H}_y\text{O}_z$

$$\begin{aligned} x : y : z &= \frac{0,9}{12} : \frac{0,2}{1} : \frac{0,4}{16} = 0,075 : 0,2 : 0,025 \\ &= 3 : 8 : 1. \end{aligned}$$

Công thức đơn giản nhất là  $\text{C}_3\text{H}_8\text{O}$ .

$$M_{\text{X}} = \frac{2,1 \times 44}{1,54} = 60 \text{ (g/mol)} \Rightarrow \text{CTPT cũng là } \text{C}_3\text{H}_8\text{O}$$

Các CTCT

