

## Xác định công thức phân tử hợp chất hữu cơ

### A. Lý thuyết và phương pháp giải

**Dạng 1:** Xác định công thức phân tử dựa vào % khối lượng các nguyên tố

#### 1. Phương pháp giải

- Gọi công thức tổng quát  $C_xH_yO_zN_t$

- Ta có tỉ lệ số nguyên tử giữa các nguyên tố:

$$x : y : z : t = \frac{\%C}{12} : \frac{\%H}{1} : \frac{\%O}{16} : \frac{\%N}{14}$$

- Dựa vào dữ kiện đề bài, ta xác định phân tử khối của chất hữu cơ.

#### 2. Ví dụ minh họa

**Ví dụ 1:** Hợp chất hữu cơ X có phần trăm khối lượng  $\%C = 55,81\%$ ;  $\%H = 6,98\%$ ; còn lại là oxi. Công thức đơn giản nhất của X là

A.  $C_3H_3O$

B.  $CH_3O$

C.  $C_2H_3O$

D.  $C_2H_2O$

**Hướng dẫn giải:**

Gọi công thức tổng quát  $C_xH_yO_z$

$$\%O = 100\% - 55,81\% - 6,98\% = 37,21\%$$

$$x : y : z = \frac{\%C}{12} : \frac{\%H}{1} : \frac{\%O}{16} = \frac{55,81}{12} : \frac{6,98}{1} : \frac{37,21}{16} = 2 : 3 : 1$$

Công thức đơn giản nhất của X là  $C_2H_3O$

**Đáp án C**

**Ví dụ 2:** Hợp chất hữu cơ A có chứa C, H, N, Cl với % khối lượng tương ứng là 29,45%; 9,82 %; 17,18% và 43,55%. Công thức phân tử của chất A là gì? Biết chất A có công thức phân tử trùng với công thức đơn giản nhất.

A.  $C_2H_8NCl$

B.  $C_2H_9NCl$

C.  $C_4H_{16}N_2Cl_2$

D.  $C_3H_8NCl$

**Hướng dẫn giải:**

Gọi công thức tổng quát  $C_xH_yN_zCl_t$

$$x : y : z = \frac{\%C}{12} : \frac{\%H}{1} : \frac{\%N}{14} : \frac{\%Cl}{35,5} = \frac{29,45}{12} : \frac{9,82}{1} : \frac{17,18}{14} : \frac{43,55}{35,5} = 2 : 8 : 1 : 1$$

Công thức của A là  $C_2H_8NCl$

### Đáp án A

## Dạng 2: Xác định công thức phân tử dựa vào công thức đơn giản nhất

### 1. Phương pháp giải

- Nếu biết khối lượng mol (M) của chất hữu cơ:

$$CTPT = (CTĐGN)_n \rightarrow n = \frac{M}{M_{CTĐGN}}$$

- Nếu không biết khối lượng mol của chất thì phải biện luận dựa theo điều kiện tồn tại chất hữu cơ:

+ Với CTTQ  $C_xH_yO_z$  thì  $y \leq 2x + 2$ , chẵn

+ Với CTTQ  $C_xH_yO_zN_t$  thì  $y \leq 2x + 2 + t$

+ Với CTTQ  $C_xH_yO_zX_u$  thì  $y \leq 2x + 2 - u$  (X là halogen) y lẻ (chẵn) nếu t, u lẻ (chẵn)

### 2. Ví dụ minh họa

**Ví dụ 1:** Limonen là một chất có mùi thơm dịu được tách từ tinh dầu chanh. Kết quả phân tích nguyên tố cho thấy limonen được cấu tạo từ hai nguyên tố C và H, trong đó C chiếm 88,235% về khối lượng. Tỷ khối hơi của limonen so với không khí gần bằng 4,69. Công thức phân tử của limonen là

A.  $C_{10}H_{16}$

B.  $C_5H_8$

C.  $C_2H_3$

D.  $C_{12}H_{16}$

### Hướng dẫn giải:

Gọi công thức của limonen là  $C_xH_y$

$$x : y = \frac{\%C}{12} : \frac{\%H}{1} = \frac{88,235}{12} : \frac{11,765}{1} = 5 : 8$$

Công thức:  $(C_5H_8)_n$

$$M_{\text{limonen}} = 4,69 \cdot 29 = 136 \text{ (g/mol)}$$

Ta có  $68n = 136$  suy ra  $n = 2$

Công thức của limonen là  $C_{10}H_{16}$

### Đáp án A

**Ví dụ 2:** Từ tinh dầu hồi, người ta tách được anetol – một chất thơm được dùng sản xuất kẹo cao su. Anetol có khối lượng mol phân tử bằng 148,0 g/mol. Phân tích nguyên tố cho thấy, anetol có %C = 81,08%; %H = 8,1%, còn lại là oxi. Công thức phân tử của anetol là

- A.  $C_5H_6O$
- B.  $C_8H_{12}O$
- C.  $C_{10}H_{12}O$
- D.  $C_{10}H_{10}O$

**Hướng dẫn giải**

Gọi công thức tổng quát của anetol là  $C_xH_yO_z$

$$\%O = 100\% - (\%C + \%H)$$

$$= 100\% - (81,08\% + 8,1\%) = 10,82\%$$

$$x : y : z = \frac{\%C}{12} : \frac{\%H}{1} : \frac{\%O}{16} = \frac{81,08}{12} : \frac{8,1}{1} : \frac{10,82}{16} = 10 : 12 : 1$$

⇒ Công thức đơn giản nhất của anetol là  $C_{10}H_{12}O$

Ta có:  $M_{(C_{10}H_{12}O)_n} = 148$

$$\Rightarrow (10 \cdot 12 + 12 + 16) \cdot n = 148 \Rightarrow n = 1$$

Vậy công thức phân tử là  $C_{10}H_{12}O$

**Đáp án C**

**Dạng 3: Xác định công thức phân tử hợp chất hữu cơ dựa vào phản ứng đốt cháy**

**1. Phương pháp giải**

- Gọi công thức tổng quát của X là  $C_xH_yO_z$

- Ta có

$$n_C = n_{CO_2}$$

$$n_H = 2 \cdot n_{H_2O}$$

$$n_O = \frac{(m - m_C - m_H)}{16}$$

- Tìm x, y, z

+ Dựa vào bảo toàn nguyên tố:

$$x = \frac{n_{\text{CO}_2}}{n_x}$$

$$y = \frac{2.n_{\text{H}_2\text{O}}}{n_x}$$

$$z = \frac{n_{\text{O}}}{n_x}$$

+ Dựa vào tỉ lệ  $x : y : z = n_{\text{C}} : n_{\text{H}} : n_{\text{O}}$

- Dựa vào dữ kiện đề bài để tìm công thức phân tử.

- Chú ý: Sản phẩm cháy của hợp chất hữu cơ ( $\text{CO}_2$ ,  $\text{H}_2\text{O}$ ,...) khi được hấp thu vào các bình:

+ Các chất hút nước là  $\text{H}_2\text{SO}_4$  đặc,  $\text{P}_2\text{O}_5$ , các muối khan, dung dịch bất kì (do hơi nước gặp lạnh sẽ ngưng tụ)  $\rightarrow$  khối lượng bình tăng là khối lượng nước.

+ Các bình hấp thu  $\text{CO}_2$  thường là dung dịch hiđroxit kim loại kiềm, kiềm thổ  $\rightarrow$  khối lượng bình tăng là khối lượng  $\text{CO}_2$

+ Thường gặp trường hợp bài toán cho hỗn hợp sản phẩm cháy ( $\text{CO}_2$  và  $\text{H}_2\text{O}$ ) vào bình đựng nước vôi trong hoặc dung dịch  $\text{Ba}(\text{OH})_2$  thì:

\* Khối lượng bình tăng  $\rightarrow m = m_{\text{CO}_2} + m_{\text{H}_2\text{O}}$

\* Khối lượng dung dịch thay đổi  $\rightarrow \Delta m = m_{\text{CO}_2} + m_{\text{H}_2\text{O}} - m_{\downarrow}$

## 2. Ví dụ minh họa

**Ví dụ 1:** Đốt cháy hoàn toàn 20 ml hơi hợp chất hữu cơ X (chỉ có C, H, O) cần vừa đủ 110 ml khí  $\text{O}_2$ , thu được 160 ml hỗn hợp Y gồm khí và hơi. Dẫn khí Y qua bình đựng  $\text{H}_2\text{SO}_4$  đặc dư, còn lại 80 ml khí Z. Biết thể tích các khí và hơi đo ở cùng điều kiện. Công thức phân tử của X là

A.  $\text{C}_4\text{H}_8\text{O}_2$

B.  $\text{C}_4\text{H}_{10}\text{O}_2$

C.  $\text{C}_3\text{H}_8\text{O}$

D.  $\text{C}_4\text{H}_8\text{O}$

### Hướng dẫn giải:

Tỉ lệ thể tích cũng chính là tỉ lệ về số mol nên ta coi thể tích là số mol trong tính toán.

Ta có: Z là  $\text{CO}_2 = 80 \text{ mol} \rightarrow$  số mol  $\text{H}_2\text{O} = 160 - 80 = 80 \text{ mol}$

Bảo toàn nguyên tố O:

$$n_O = 80.2 + 80 - 110.2 = 20 \text{ mol}$$

Gọi công thức X là  $C_xH_yO_z$

$$x = \frac{n_{CO_2}}{n_x} = \frac{80}{20} = 4$$

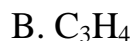
$$y = \frac{2.n_{H_2O}}{n_x} = \frac{2.80}{20} = 8$$

$$z = \frac{n_O}{n_x} = \frac{20}{20} = 1$$



### Đáp án D

**Ví dụ 2:** Đốt cháy hoàn toàn 4,64 gam một hiđrocacbon Y (chất khí ở điều kiện thường) rồi đem toàn bộ sản phẩm cháy hấp thụ hết vào bình đựng dung dịch  $Ba(OH)_2$ . Sau các phản ứng thu được 39,4 gam kết tủa và khối lượng phần dung dịch giảm bớt 19,912 gam. Công thức phân tử của Y là



### Hướng dẫn giải:

Ta có:

$$m_{CO_2} + m_{H_2O} = m_{\text{kết tủa}} - m_{\text{dung dịch giảm}} = 39,4 - 19,912 = 19,488 \text{ g}$$

CTTQ của Y là  $C_xH_y$

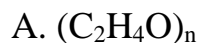
$$\begin{cases} 12x + y = 4,64 \\ 44x + \frac{1}{2}.18y = 19,488 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} x = 0,348 \\ y = 0,464 \end{cases}$$

$$\Rightarrow \frac{x}{y} = \frac{0,348}{0,464} = \frac{3}{4} \Rightarrow C_3H_4$$

### Đáp án B

### B. Bài tập ôn tập

**Câu 1:** Chất hữu cơ X có % khối lượng C, H, O lần lượt bằng 40%, 6,67 % và 53,33%. Công thức phân tử của hợp chất hữu cơ có dạng





**Hướng dẫn giải:**

Gọi công thức tổng quát  $\text{C}_x\text{H}_y\text{O}_z$

$$x : y : z = \frac{\%C}{12} : \frac{\%H}{1} : \frac{\%O}{16} = \frac{40}{12} : \frac{6,67}{1} : \frac{53,33}{16} = 1 : 2 : 1$$

Công thức của A là  $(\text{CH}_2\text{O})_n$

**Đáp án B**

**Câu 2:** Chất hữu cơ X có  $M = 123$  và khối lượng C, H, O và N trong phân tử theo thứ tự tỉ lệ với  $72 : 5 : 32 : 14$ . Công thức phân tử của hợp chất là



**Hướng dẫn giải:**

Gọi công thức tổng quát  $\text{C}_x\text{H}_y\text{O}_z\text{N}_t$

$$\begin{aligned} x : y : z : t &= \frac{m_C}{12} : \frac{m_H}{1} : \frac{m_O}{16} : \frac{m_N}{14} \\ &= \frac{72}{12} : \frac{5}{1} : \frac{32}{16} : \frac{14}{14} = 6 : 5 : 2 : 1 \end{aligned}$$

Công thức đơn giản của X là  $\text{C}_6\text{H}_5\text{O}_2\text{N}$

Mà  $M = 123$  nên X là  $\text{C}_6\text{H}_5\text{O}_2\text{N}$

**Đáp án D**

**Câu 3:** Đốt cháy hoàn toàn 9,0 gam hợp chất hữu cơ A (chứa C, H, O) thu được 6,72 lít  $\text{CO}_2$  (đktc) và 5,4 gam  $\text{H}_2\text{O}$ . Biết tỉ khối của A so với khí **oxi** là 1,875. Công thức phân tử của A là



**Hướng dẫn giải:**

Gọi công thức tổng quát  $\text{C}_x\text{H}_y\text{O}_z$

Ta có:  $n_{\text{CO}_2} = 0,3(\text{mol})$ ;  $n_{\text{H}_2\text{O}} = 0,3(\text{mol})$

$$n_{\text{O}} = \frac{m_{\text{O}}}{16} = \frac{m_{\text{A}} - m_{\text{C}} - m_{\text{H}}}{16} \\ = \frac{9 - 0,3 \cdot 12 - 0,3 \cdot 2 \cdot 1}{16} = 0,3 \text{mol}$$

$$x : y : z = 0,3 : 0,6 : 0,3 = 1 : 2 : 1$$

Công thức A là  $(\text{CH}_2\text{O})_n$

$$M = 1,875 \cdot 32 = 60 \rightarrow 30n = 60 \rightarrow n = 2$$

A là  $\text{C}_2\text{H}_4\text{O}_2$

### Đáp án B

**Câu 4:** Đốt cháy hoàn toàn 18 gam hợp chất hữu cơ A cần vừa đủ 16,8 lít  $\text{O}_2$  (đktc).

Hỗn hợp sản phẩm cháy gồm  $\text{CO}_2$  và  $\text{H}_2\text{O}$  theo tỉ lệ thể tích  $V_{\text{CO}_2} : V_{\text{H}_2\text{O}} = 3 : 2$ . Công

thức phân tử của A là (biết  $d_{\text{A}/\text{H}_2} = 36$ )

A.  $\text{C}_3\text{H}_8\text{O}$

B.  $\text{C}_3\text{H}_4$

C.  $\text{C}_3\text{H}_4\text{O}$

D.  $\text{C}_3\text{H}_4\text{O}_2$

### Hướng dẫn giải:

Theo định luật bảo toàn khối lượng ta có:

$$m_{\text{CO}_2} + m_{\text{H}_2\text{O}} = m_{\text{A}} + m_{\text{O}_2} = 18 + \frac{16,8}{22,4} \cdot 32 = 42\text{g}$$

Vì  $V_{\text{CO}_2} : V_{\text{H}_2\text{O}} = 3:2$  nên  $n_{\text{CO}_2} : n_{\text{H}_2\text{O}} = 3:2$

Gọi số mol của  $\text{H}_2\text{O}$  và  $\text{CO}_2$  lần lượt là  $2x$  và  $3x$ , ta có:

$$2x \cdot 18 + 3x \cdot 44 = 42$$

$$\Rightarrow x = 0,25$$

$$\begin{cases} n_{\text{CO}_2} = 3x = 0,75 \text{mol} \Rightarrow n_{\text{C}} = 0,75 \text{mol} \\ n_{\text{H}_2\text{O}} = 0,5 \text{mol} \Rightarrow n_{\text{H}} = 0,5 \cdot 2 = 1 \text{mol} \end{cases}$$

$$\Rightarrow \begin{cases} m_{\text{C}} = 0,75 \cdot 12 = 9 \text{gam} \\ m_{\text{H}} = 1 \text{gam} \end{cases}$$

$$\Rightarrow m_{\text{O}} = 18 - 9 - 1 = 8\text{g} \Rightarrow n_{\text{O}} = 0,5 \text{mol}$$

Gọi CTTQ của A là  $\text{C}_x\text{H}_y\text{O}_z$ , ta có:

$$x : y : z = n_C : n_H : n_O = 0,75 : 1 : 0,5 = 3 : 4 : 2$$

Vậy CTĐGN của A là  $(C_3H_4O_2)_n$ .

$$\text{Mà } d_{A/H_2} = 36 \Rightarrow M_A = 72 \Rightarrow n=1$$

Vậy CTPT của A là  $C_3H_4O_2$ .

**⇒ Chọn D**

**Câu 5:** Hợp chất X có thành phần % về khối lượng: C (85,8%) và H (14,2%). Hợp chất X là

A.  $C_3H_8$

B.  $C_4H_{10}$

C.  $C_4H_8$

D.  $C_3H_{10}$

**Hướng dẫn giải:**

Gọi công thức tổng quát  $C_xH_y$

$$x : y = \frac{\%C}{12} : \frac{\%H}{1} = \frac{85,8}{12} : \frac{14,2}{1} = 1 : 2$$

Dựa vào đáp án thì ta thấy  $C_4H_8$  thỏa mãn điều kiện  $x:y = 1:2$

**Đáp án C**

**Câu 6:** Đốt cháy hoàn toàn 5,75 gam hợp chất hữu cơ X (chứa C, H, O) thu được 11,0 gam  $CO_2$  và 6,75 gam  $H_2O$ . Biết tỉ khối của A so với khí hiđro là 23. Công thức phân tử của X là

A.  $C_2H_6O$

B.  $C_2H_4O_2$

C.  $CH_2O$

D.  $C_4H_4O_2$

**Hướng dẫn giải:**

Gọi công thức tổng quát  $C_xH_yO_z$

Ta có:  $n_{CO_2} = 0,25(\text{mol}); n_{H_2O} = 0,375(\text{mol})$

$$\begin{aligned} n_O &= \frac{m_O}{16} = \frac{m_A - m_C - m_H}{16} \\ &= \frac{5,75 - 0,25.12 - 0,375.2.1}{16} = 0,125(\text{mol}) \end{aligned}$$

$$x : y : z = 0,25 : 0,375.2 : 0,125 = 2 : 6 : 1$$

Công thức A là  $(C_2H_6O)_n$

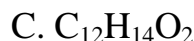


$$M = 23.2 = 46 \rightarrow 46n = 46 \rightarrow n = 1$$

A là  $C_2H_6O$

### Đáp án A

**Câu 7:** Từ ogenol (trong tinh dầu hương nhu) điều chế được metylogenol ( $M = 178$  g/mol) là chất dẫn dụ côn trùng. Kết quả phân tích nguyên tố của metylogenol cho thấy: %C = 74,16%, %H = 7,86%, còn lại là oxi. Công thức phân tử của metylogenol là



### Hướng dẫn giải:

Gọi công thức tổng quát  $C_xH_yO_z$

$$x : y : z = \frac{\%C}{12} : \frac{\%H}{1} : \frac{\%O}{16}$$

$$= \frac{74,16}{12} : \frac{7,86}{1} : \frac{17,98}{16} = 5,5 : 7 : 1$$

Công thức của metylogenol là  $(C_{5,5}H_7O)_n$

Mà  $M = 178$  nên  $n = 2$

Công thức của metylogenol là  $C_{11}H_{14}O_2$

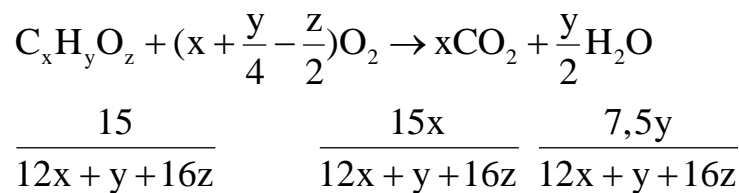
### Đáp án B

**Câu 8:** Khi đốt cháy hoàn toàn 15 mg chất A chỉ thu được khí  $CO_2$  và hơi nước, tổng thể tích của chúng quy về đktc là 22,4 ml. CTĐGN của A?



### Hướng dẫn giải:

Đặt CTTQ của A là  $C_xH_yO_z$



Theo bài ra ta có:

$$\frac{15x}{12x + y + 16z} + \frac{7,5y}{12x + y + 16z} = 1$$

$$\Rightarrow 3x + 6,5y = 16z$$

$$\text{Vậy } x = 1, y = 2, z = 1.$$

Vậy CTĐGN là  $\text{CH}_2\text{O}$ .

**$\Rightarrow$  Chọn B.**

**Câu 9:** Đốt cháy hoàn toàn a gam một chất hữu cơ chứa C, H, Cl thu được 0,22g  $\text{CO}_2$  và 0,09g  $\text{H}_2\text{O}$ . Khi phân tích a gam hợp chất trên có mặt  $\text{AgNO}_3$  thì thu được 1,435g  $\text{AgCl}$ . Công thức phân tử của chất hữu cơ là (biết tỉ khối hơi của hợp chất so với  $\text{NH}_3$  là 5)

A.  $\text{CHCl}$

B.  $\text{C}_2\text{HCl}_2$

C.  $\text{CH}_2\text{Cl}_2$

D.  $\text{CH}_2\text{Cl}$

**Hướng dẫn giải:**

Gọi CTPT chất A là  $\text{C}_x\text{H}_y\text{Cl}_z$

Theo bảo toàn nguyên tố thì:

$$n_{\text{C}} = n_{\text{CO}_2} = \frac{0,22}{44} = 0,005 \text{ mol}$$

$$n_{\text{H}} = 2.n_{\text{H}_2\text{O}} = \frac{0,09}{18}.2 = 0,01 \text{ mol}$$

$$n_{\text{AgCl}} = n_{\text{Cl}} = 0,01 \text{ mol}$$

$$\Rightarrow x : y : z = 0,005 : 0,01 : 0,01 = 1 : 2 : 2$$

CT đơn giản nhất:  $(\text{CH}_2\text{Cl}_2)_n$ .

$$\text{Ta có } M_{\text{A}} = 5.17 = 85 \rightarrow n = 1$$

Vậy CTPT chất A là:  $\text{CH}_2\text{Cl}_2$

**Đáp án C**

**Câu 10:** Hợp chất X có %C= 54,54%, %H= 9,1 %, còn lại là oxi. Khối lượng phân tử của X bằng 88. CTPT của X là

A.  $\text{C}_4\text{H}_{10}\text{O}$

B.  $\text{C}_5\text{H}_{12}\text{O}$

C.  $\text{C}_4\text{H}_{10}\text{O}_2$

D.  $C_4H_8O_2$

**Hướng dẫn giải:**

Gọi công thức tổng quát  $C_xH_yO_z$

$$x : y : z = \frac{\%C}{12} : \frac{\%H}{1} : \frac{\%O}{16} = \frac{54,54}{12} : \frac{9,1}{1} : \frac{36,36}{16} = 2 : 4 : 1$$

Công thức đơn giản của x là  $C_2H_4O$

Mà  $M_X = 88$  nên suy ra X là  $C_4H_8O_2$

**Đáp án D**

**Câu 11:** Khi phân tích a (g) chất hữu cơ A chứa C, H, O thấy tổng khối lượng 2 nguyên tố cacbon và hiđro là 0,46g. Nếu đốt cháy hoàn toàn a (g) chất A cần vừa đủ 0,896 lít  $O_2$  (ở đktc). Cho toàn bộ sản phẩm cháy qua bình chứa dung dịch NaOH dư, thấy chúng bị hấp thụ hoàn toàn và khối lượng bình chứa tăng thêm 1,9g. Công thức phân tử của A là

A.  $C_6H_6O_2$

B.  $C_6H_6O$

C.  $C_7H_8O$

D.  $C_7H_8O_2$

**Hướng dẫn giải**

Gọi công thức tổng quát là  $C_xH_yO_z$

$$n_{O_2} = 0,04 \text{ mol}$$

Áp dụng bảo toàn khối lượng ta có  $m_A + m_{O_2} = m_{CO_2} + m_{H_2O}$

Khối lượng bình chứa tăng thêm 1,9 g chính là khối lượng  $CO_2$  và  $H_2O$

$$\text{nên } m_A = 1,9 - 0,04.32 = 0,62 \text{ g}$$

$$m_C + m_H + m_O = 0,62 \text{ g} \rightarrow m_O = 0,16 \text{ g} \rightarrow n_O = 0,01 \text{ mol}$$

Áp dụng bảo toàn nguyên tố  $n_{O(A)} + n_{O(O_2)} = n_{O(CO_2)} + n_{O(H_2O)}$

$$\Rightarrow 2.n_{CO_2} + n_{H_2O} = 0,04.2 + 0,01 = 0,09 \text{ mol}$$

$$\Rightarrow 2n_C + \frac{1}{2}n_H = 0,09 \text{ mol}$$

$$\text{Mặt khác } m_C + m_H = 0,46 \text{ g} \Rightarrow 12n_C + n_H = 0,46$$

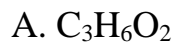
$$\text{suy ra } n_C = 0,035 \text{ mol, } n_H = 0,04$$

$$x : y : z = 0,035 : 0,04 : 0,01 = 7 : 8 : 2$$

Công thức phân tử của A là  $C_7H_8O_2$

**Đáp án D**

**Câu 12:** Một hợp chất hữu cơ gồm C, H, O; trong đó cacbon chiếm 61,22% về khối lượng. Công thức phân tử của hợp chất là

**Hướng dẫn giải:**

Thử các đáp án ta có:

$$C_3H_6O_2 : \%C = \frac{12.3}{12.3 + 6 + 16.2} \cdot 100\% = 48,64\%$$

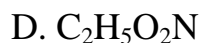
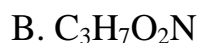
$$C_2H_2O_3 : \%C = \frac{12.2}{12.2 + 2 + 16.3} \cdot 100\% = 32,43\%$$

$$C_5H_6O_2 : \%C = \frac{12.5}{12.5 + 6 + 16.2} \cdot 100\% = 61,22\%$$

$$C_4H_{10}O : \%C = \frac{12.4}{12.4 + 10 + 16} \cdot 100\% = 64,86\%$$

**Đáp án C**

**Câu 13:** Để đốt cháy hoàn toàn 4,45 g chất hữu cơ X phải dùng hết 4,20 lít khí oxi (đktc). Sản phẩm cháy gồm có 3,15 g  $H_2O$  và 3,92 lít hỗn hợp khí gồm  $CO_2$  và  $N_2$  (đktc). Công thức đơn giản nhất của X là (biết công thức của X chỉ có 1 nguyên tử N)

**Hướng dẫn giải**

$$n_{O_2} = 0,1875 \text{ mol} \Rightarrow m_{O_2} = 6 \text{ gam}$$

$$\text{Bảo toàn khối lượng: } m_A + m_{O_2} = m_{CO_2} + m_{N_2} + m_{H_2O}$$

$$\Rightarrow m_{CO_2} + m_{N_2} = 7,3g$$

$$\text{Mặt khác: } n_{CO_2} + n_{N_2} = 0,175 \text{ mol}$$

$$\Rightarrow n_{CO_2} = 0,15 ; n_{N_2} = 0,025 \text{ mol}$$

Bảo toàn O:  $n_{O(A)} = 2n_{CO_2} + n_{H_2O} - 2n_{O_2} = 0,1 \text{ mol}$

$\Rightarrow n_C : n_H : n_O : n_N = 0,15 : 0,35 : 0,1 : 0,05 = 3 : 7 : 2 : 1$

Vì X chỉ có 1 nguyên tử N nên A có CTPT là:  $C_3H_7O_2N$

### Đáp án B

**Câu 14:** Trong một bình kín chứa hơi chất hữu cơ X (có dạng  $C_nH_{2n+2}O_2$ ) mạch hở và  $O_2$  (số mol  $O_2$  gấp đôi số mol cần cho phản ứng cháy) ở  $139,9^\circ C$ , áp suất trong bình là  $0,8 \text{ atm}$ . Đốt cháy hoàn toàn X sau đó đưa về nhiệt độ ban đầu, áp suất trong bình lúc này là  $0,95 \text{ atm}$ . X có công thức phân tử là

A.  $C_2H_4O_2$

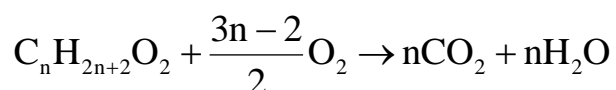
B.  $CH_4O_2$

C.  $C_4H_8O_2$

D.  $C_3H_6O_2$

### Hướng dẫn giải:

Gọi số mol  $C_nH_{2n+2}O_2$  ban đầu là  $1 \text{ mol}$



Ban đầu:      1                       $\frac{3n-2}{2}$

Phản ứng:    1                       $\frac{3n-2}{2}$                   n                  n

Sau phản ứng: 0                       $\frac{3n-2}{2}$                   n                  n

Có  $n_{\text{trước}} = 3n-1 \text{ (mol)}$  và  $n_{\text{sau}} = \frac{7n-2}{2} \text{ (mol)}$

Ta có:

$$\frac{p_t}{n_t} = \frac{p_s}{n_s} \Rightarrow \frac{p_t}{p_s} = \frac{n_t}{n_s}$$

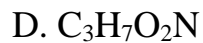
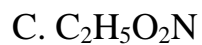
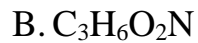
$$\Rightarrow \frac{3n-1}{\frac{7n-2}{2}} = \frac{0,8}{0,95} \Rightarrow n = 3 \Rightarrow C_3H_6O_2$$

### Đáp án D

**Câu 15:** Chất hữu cơ M chứa 7,86% H; 15,75% N; 40,45% C và còn lại là oxi.

Biết M có phân tử khối nhỏ hơn 100. M là chất nào?

A.  $C_3H_5O_2N$



**Hướng dẫn giải:**

Gọi công thức tổng quát  $\text{C}_x\text{H}_y\text{O}_z\text{N}_t$

$$\begin{aligned}x : y : z : t &= \frac{\% \text{C}}{12} : \frac{\% \text{H}}{1} : \frac{\% \text{O}}{16} : \frac{\% \text{N}}{14} \\&= \frac{40,45}{12} : \frac{7,86}{1} : \frac{35,94}{16} : \frac{15,75}{14} = 3 : 7 : 2 : 1\end{aligned}$$

Công thức đơn giản của M là  $\text{C}_3\text{H}_7\text{O}_2\text{N}$

Mà  $M_{\text{C}_3\text{H}_7\text{O}_2\text{N}} < 100$

**Đáp án D**