

## Bài tập xác định công thức phân tử, công thức cấu tạo, gọi tên ancol

### A. Phương pháp giải

- Từ công thức đơn giản hoặc công thức thực nghiệm, ta suy luận dựa vào công thức tổng quát của ancol (no đơn chức, không no đơn chức, đa chức...)

- Công thức tổng quát:  $C_nH_{2n+2-2k-z}(OH)_z$

Trong đó:  $k = \text{số liên kết } \pi + \text{số vòng}$

$n, z$  là các số tự nhiên;  $z \leq n$ )

- Phương pháp: Tính theo phương trình hoặc áp dụng định luật bảo toàn khối lượng.

- Một số cách gọi tên ancol:

+ Tên gốc – chức: “Ancol” + tên gốc hiđrocacbon + “ic”

Ví dụ:  $CH_3CH_2OH$  là ancol etylic

+ Tên thay thế: Tên hiđrocacbon mạch chính + số chỉ vị trí nhóm OH + “ol”

Ví dụ:  $CH_3CH_2OH$  là ethanol

### B. Ví dụ minh họa

**Ví dụ 1:** Công thức nào đúng với tên gọi tương ứng?

A. ancol sec-butylic:  $(CH_3)_2CH-CH_2OH$

B. ancol iso-amyllic:  $(CH_3)_2CHCH_2CH_2CH_2OH$

C. ancol etylic:  $CH_3OH$

D. ancol anlylic:  $CH_2=CHCH_2OH$

*Đáp án D*

**Ví dụ 2:** Cho Na phản ứng hoàn toàn với 18,8 gam hỗn hợp 2 ancol no, đơn chức, kế tiếp nhau trong dãy đồng đẳng sinh ra 5,6 lít khí  $H_2$  (đktc). Công thức phân tử của 2 ancol đó là:

A.  $CH_3OH, C_2H_5OH$

B.  $C_2H_5OH, C_3H_7OH$

C.  $C_4H_9OH, C_6H_{11}OH$

D.  $C_3H_7OH, C_4H_9OH$

**Hướng dẫn giải**

$$n_{H_2} = \frac{5,6}{22,4} = 0,25(\text{mol})$$

$$\rightarrow n_{\text{ancol}} = 2.n_{H_2} = 0,25.2 = 0,5(\text{mol})$$

$$\rightarrow \bar{M} = \frac{18,8}{0,5} = 37,2$$

→ Hai ancol là  $\text{CH}_3\text{OH}$ ,  $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$

*Đáp án A*

**Ví dụ 3:** Cho 6 gam một ancol đơn chức mạch hở tác dụng Na vừa đủ thu được 1,12 lít khí  $\text{H}_2$  (đktc). Số công thức cấu tạo có thể có của X là

A. 4.

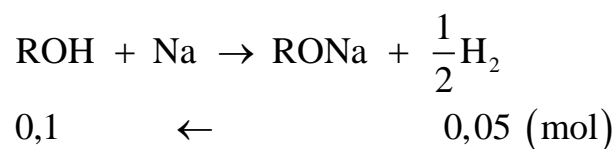
B. 3.

C. 1.

D. 2.

*Hướng dẫn giải*

$$n_{\text{H}_2} = \frac{1,12}{22,4} = 0,05 \text{ mol}$$

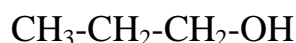


$$\rightarrow M_{\text{ancol}} = \frac{6}{0,1} = 60 \text{ g / mol}$$

$$\rightarrow R + 17 = 60$$

$$\rightarrow R = 43 \text{ } (-\text{C}_3\text{H}_7)$$

Các công thức cấu tạo thỏa mãn là:



*Đáp án D*

### C. Bài tập tự luyện

**Câu 1:** Xác định tên theo IUPAC của rượu sau:  $(\text{CH}_3)_2\text{CH} - \text{CH}_2 - \text{CH(OH)} - \text{CH}_3$

A. 4 – methylpentan-2-ol

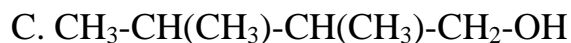
B. 4,4 – dimethylbutan-2-ol

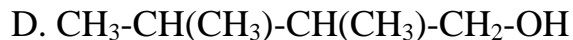
C. 1,3 – dimethylbutan-1-ol

D. 2,4 – dimethylbutan-4-ol

*Đáp án A*

**Câu 2:** Công thức cấu tạo đúng của 2,2- dimethylbutan-1-ol là:





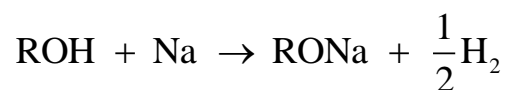
*Đáp án B*

**Câu 3:** Cho 15,6 gam hỗn hợp hai ancol (rượu) đơn chức, kế tiếp nhau trong dãy đồng đẳng tác dụng hết với 9,2 gam Na, thu được 24,5 gam chất rắn. Hai ancol đó là (cho  $\text{H} = 1$ ,  $\text{C} = 12$ ,  $\text{O} = 16$ ,  $\text{Na} = 23$ )



**Hướng dẫn giải**

Gọi công thức chung của hai ancol là ROH



Theo bảo toàn khối lượng ta có:  $m_{\text{ancol}} + m_{\text{Na}} = m_{\text{m}} + m_{\text{H}_2}$

$$\rightarrow m_{\text{H}_2} = 15,6 + 9,2 - 24,5 = 0,3 \text{ gam}$$

$$\rightarrow n_{\text{H}_2} = \frac{0,3}{2} = 0,15 \text{ mol}$$

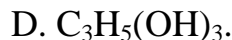
$$\text{Ta có: } n_{\text{ancol}} = 2.n_{\text{H}_2} = 0,3 \text{ mol}$$

$$\rightarrow M_{\text{ancol}} = \frac{15,6}{0,3} = 52 \text{ g/mol} \rightarrow M_{\text{R}} = 52 - 17 = 35$$

$\rightarrow$  Công thức của hai ancol là  $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$  và  $\text{C}_3\text{H}_7\text{OH}$

*Đáp án B*

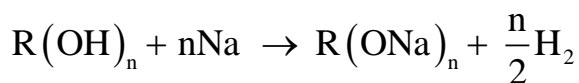
**Câu 4:** Cho 13,8 gam ancol A tác dụng với Na dư giải phóng 5,04 lít  $\text{H}_2$  ở đktc, biết  $M_{\text{A}} < 100$ . Vậy A có công thức cấu tạo thu gọn là :



**Hướng dẫn giải**

$$n_{\text{H}_2} = \frac{5,04}{22,4} = 0,225 \text{ mol}$$

Giả sử A có công thức  $\text{R}(\text{OH})_n$



$$\frac{0,45}{n} \leftarrow 0,225 \text{ (mol)}$$

$$M_{\text{ancol}} = \frac{13,8}{\frac{0,45}{n}} = \frac{92n}{3}$$

$$M_{\text{MA}} < 100 \rightarrow \frac{92n}{3} < 100 \rightarrow n < 3,26$$

$$+ n = 1 \rightarrow M_{\text{ancol}} = 92/3 \text{ (loại)}$$

$$+ n = 2 \rightarrow M_{\text{ancol}} = 184/3 \text{ (loại)}$$

$$+ n = 3 \rightarrow M_{\text{ancol}} = 92 \rightarrow \text{Ancol là } C_3H_5(OH)_3$$

*Đáp án D*

**Câu 5:** X là một ancol no, mạch hở. Đốt cháy hoàn toàn 0,05 mol X cần 5,6 gam oxi, thu được hơi nước và 6,6 gam CO<sub>2</sub>. Công thức của X là:

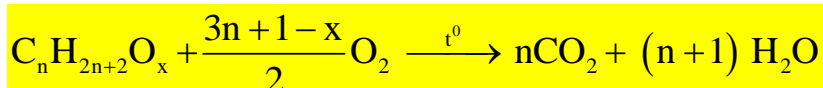


**Hướng dẫn giải**

$$n_{CO_2} = 0,15 \text{ mol}$$

$$n_{O_2} = 0,175 \text{ mol.}$$

Gọi công thức phân tử của ancol no, mạch hở là C<sub>n</sub>H<sub>2n+2</sub>O<sub>x</sub> (**x ≤ n**)



**Từ phương trình ta có:**

$$n_{CO_2} = 0,05.n = 0,15 \rightarrow n = 3$$

$$n_{O_2} = 0,05 \cdot \frac{3n+1-x}{2} = 0,175 \rightarrow x = 3$$

Vậy công thức phân tử của ancol no, mạch hở X là C<sub>3</sub>H<sub>8</sub>O<sub>3</sub>, có công thức cấu tạo là C<sub>3</sub>H<sub>5</sub>(OH)<sub>3</sub>.

*Đáp án C*

**Câu 6:** Ancol X mạch hở có số nguyên tử cacbon bằng số nhóm chức. Cho 9,3 gam ancol X tác dụng với Na dư thu được 3,36 lít khí. Công thức cấu tạo thu gọn của X là

A.  $\text{HOCH}_2\text{CH}(\text{OH})\text{CH}_2\text{OH}$ .

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

C.  $\text{CH}_3\text{OH}$ .

D.  $\text{HOCH}_2\text{CH}_2\text{OH}$ .

**Hướng dẫn giải**

$$n_{\text{H}_2} = 0,15 \rightarrow n_{\text{OH}^-} = 0,3 \rightarrow n_{\text{C}} = 0,3 \text{ (vì số C bằng số nhóm chức)}$$

$$\Rightarrow m_{\text{H}} = m_{\text{X}} - m_{\text{O}} - m_{\text{C}} = 9,3 - 0,3 \cdot 16 - 0,3 \cdot 12 = 0,9$$

$$\Rightarrow \text{C} : \text{H} : \text{O} = n_{\text{C}} : n_{\text{H}} : n_{\text{O}} = 1 : 3 : 1$$

$$\Rightarrow \text{X là } \text{C}_2\text{H}_6\text{O}_2$$

**Đáp án D**

**Câu 7:** Đốt cháy hoàn toàn 1,52 gam một ancol X thu được 1,344 lít  $\text{CO}_2$  (đktc) và 1,44 gam nước. X có công thức phân tử là

A.  $\text{C}_3\text{H}_7\text{OH}$

B.  $\text{C}_3\text{H}_6(\text{OH})_2$

C.  $\text{C}_2\text{H}_4(\text{OH})_2$

D.  $\text{C}_3\text{H}_5(\text{OH})_3$

**Hướng dẫn giải**

$$n_{\text{CO}_2} = \frac{1,344}{22,4} = 0,06(\text{mol})$$

$$n_{\text{H}_2\text{O}} = \frac{1,44}{18} = 0,08(\text{mol})$$

$$n_{\text{H}_2\text{O}} > n_{\text{CO}_2} \rightarrow \text{X là ancol no: } \text{C}_n\text{H}_{2n+2}\text{O}_x$$

$$n_{\text{X}} = n_{\text{H}_2\text{O}} - n_{\text{CO}_2} = 0,02$$

$$\rightarrow M_{\text{X}} = \frac{1,52}{0,02} = 76 = 14n + 2 + 16x$$

$$\rightarrow x = 2, n = 3$$

$$\rightarrow \text{Công thức phân tử của X là } \text{C}_3\text{H}_8\text{O}_2$$

**Đáp án B**

**Câu 8:** Đun nóng một rượu (ancol) đơn chức X với dung dịch  $\text{H}_2\text{SO}_4$  đặc trong điều kiện nhiệt độ thích hợp sinh ra chất hữu cơ Y, tỉ khối hơi của X so với Y là 1,6428. Công thức phân tử của X là:

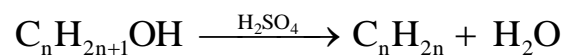
- A.  $\text{C}_4\text{H}_8\text{O}$ .
- B.  $\text{CH}_4\text{O}$ .
- C.  $\text{C}_2\text{H}_6\text{O}$ .
- D.  $\text{C}_3\text{H}_8\text{O}$

**Hướng dẫn giải**

Ta có  $d_{X/Y} = 1,6428 \rightarrow M_X = 1,6428.M_Y$

$\rightarrow$  X là ancol no, đơn chức còn Y là anken.

Gọi công thức của ancol đơn chức X là  $\text{C}_n\text{H}_{2n+1}\text{OH}$  ( $n \geq 2$ )



$$M_X = 1,6428.M_Y \rightarrow 14n + 2 + 16 = 1,6428.14n \rightarrow n = 2$$

$\rightarrow$  Công thức của X là  $\text{C}_2\text{H}_6\text{O}$

**Đáp án C**

**Câu 9:** Thực hiện phản ứng tách nước một ancol no đơn chức X với  $\text{H}_2\text{SO}_4$  đặc ở nhiệt độ thích hợp, thu được chất hữu cơ Y. Tỉ khối hơi của Y so với X là 1,4375.

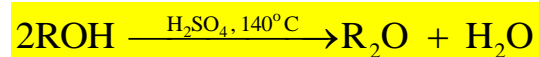
Công thức của X là

- A.  $\text{C}_3\text{H}_7\text{OH}$ .
- B.  $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$ .
- C.  $\text{C}_4\text{H}_9\text{OH}$ .
- D.  $\text{CH}_3\text{OH}$ .

**Hướng dẫn giải**

Đun  $m_1$  gam X với  $\text{H}_2\text{SO}_4$  đặc  $\rightarrow m_2$  gam chất hữu cơ Y;  $d_{Y/X} = 1,4375$

$d_{Y/X} > 1 \rightarrow Y$  là ete.

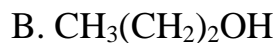


$$\frac{2R + 16}{R + 17} = 1,4375 \rightarrow R = 15$$

X là  $\text{CH}_3\text{OH}$ .

**Đáp án D**

**Câu 10:** Cho bột CuO đốt nóng dư vào bình đựng 81,282g ancol A no, mạch thẳng. Lượng chất rắn sau phản ứng tác dụng dịch HNO<sub>3</sub> loãng dư thu được 39,1552 lít khí NO duy nhất (đktc). Công thức cấu tạo của A là



**Hướng dẫn giải**

$$n_{\text{NO}} = \frac{39,1552}{22,4} = 1,748(\text{mol})$$

Bảo toàn electron, ta có:  $\rightarrow 2 \cdot n_{\text{Cu}} = 3 \cdot n_{\text{NO}}$

$$\rightarrow n_{\text{Cu}} = 2,622 \text{ mol}$$

Gọi ancol: C<sub>n</sub>H<sub>2n+2</sub>O<sub>x</sub>.

$$n_{\text{ancol}} = 2,622 : x \rightarrow M_{\text{ancol}} = \frac{81,282}{\frac{2,622}{x}} = 31x$$

$$\rightarrow x = 2 \rightarrow M = 62 \rightarrow \text{C}_2\text{H}_4(\text{OH})_2.$$

**Đáp án D**