

Công thức xác định số nguyên tử trong hợp chất hữu cơ

Có nhiều bài toán hữu cơ đã cho ta biết đặc điểm về cấu tạo phân tử của chất như: nhóm chức, mạch no, hay không no, ... tức là ta đã xác định được dạng công thức phân tử tổng quát. Từ đó, ta chỉ cần xác định số nguyên tử của 1 nguyên tố (thường là C) là đã xác định được công thức phân tử. Bài viết dưới đây, nêu một số cách tính số nguyên tử trong hợp chất hữu cơ.

1. Công thức xác định số nguyên tử trong hợp chất hữu cơ

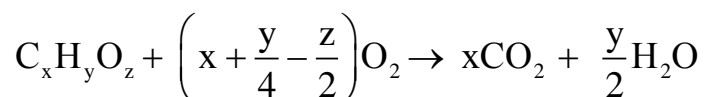
*** Dựa vào thành phần % khối lượng các nguyên tố**

- Giả sử chất hữu cơ có công thức phân tử dạng $C_xH_yO_z$

Ta có tỉ lệ:

$$\frac{M}{100} = \frac{12.x}{\%C} = \frac{1.y}{\%H} = \frac{16.z}{\%O}$$
$$\Rightarrow x = \frac{M.\%C}{12.100}; y = \frac{M.\%H}{1.100}; z = \frac{M.\%O}{16.100}$$

*** Tính trực tiếp theo khối lượng sản phẩm cháy**



$$1\text{mol} \qquad \qquad \qquad x \text{ mol} \quad \frac{y}{2}\text{mol}$$

$$n_A \qquad \qquad \qquad n_{CO_2} \quad n_{H_2O}$$

$$\Rightarrow x = \frac{n_{CO_2}}{n_A}; y = \frac{2n_{H_2O}}{n_A}$$

2. Bài tập minh họa

Câu 1: Phân tích nguyên tố 1 hợp chất hữu cơ A cho kết quả: 70,97 % C , 10,15 % H còn lại là O . Biết hợp chất A có phân tử khối là 340 đvC. Xác định số nguyên tử C có trong công thức phân tử của A là:

- A. 15
- B. 18
- C. 20
- D. 22

Hướng dẫn

Đặt công thức phân tử của hợp chất hữu cơ A là $C_xH_yO_z$

Ta có:

$$\frac{340}{100} = \frac{12x}{\%C} \Rightarrow \frac{340}{100} = \frac{12x}{70,97}$$

$$\Rightarrow x = 20$$

Đáp án C

Câu 2: Kết quả phân tích nguyên tố hợp chất X cho biết %m_C = 54,54% ; %m_H = 9,09% còn lại là oxi. Tỉ khối hơi của X so với CO₂ bằng 2. Công thức phân tử của X là



Hướng dẫn

Gọi công thức phân tử là: C_xH_yO_z

$$M_X = 88$$

$$\%m_O = 100\% - 54,54\% - 9,09\% = 36,37\%$$

$$x = \frac{M.\%C}{12.100} = \frac{88.54,54}{12.100} = 4$$

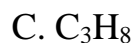
$$y = \frac{M.\%H}{1.100} = \frac{88.9,09}{1.100} = 8$$

$$z = \frac{M.\%O}{16.100} = \frac{88.36,37}{16.100} = 2$$

⇒ Công thức phân tử của X: C₄H₈O₂

Đáp án D

Câu 3: Đốt cháy hoàn toàn 0,1 mol một hợp chất hữu cơ X có dạng C_nH_{2n+2} thu được 6,72 lít khí CO₂ và m gam nước. Công thức phân tử của X là:



Hướng dẫn

$$n_{CO_2} = 0,3 \text{ mol} \Rightarrow n = \frac{n_{CO_2}}{n_X} = 3$$

Vậy công thức phân tử của X là C_3H_8

Đáp án C