

Công thức tính % khối lượng các nguyên tố trong hợp chất hữu cơ

Phân tích định tính nguyên tố nhằm xác định các nguyên tố có mặt trong hợp chất hữu cơ bằng cách phân huỷ hợp chất hữu cơ thành các hợp chất vô cơ đơn giản rồi nhận biết chúng bằng các phản ứng đặc trưng. Từ kết quả phân tích, người ta xác định được hàm lượng phần trăm nguyên tố trong hỗn hợp. Các bạn hãy tham khảo bài viết bên dưới để biết cách tính phần trăm khối lượng các nguyên tố nhé.

1. Công thức tính % khối lượng các nguyên tố trong hợp chất hữu cơ

Gọi công thức đơn giản nhất (CTĐGN) của hợp chất hữu cơ X là $C_xH_yO_zN_t$ (x, y, z, t nguyên dương).

$$\%H = \frac{m_{H_2O} \cdot 2 \cdot 100\%}{18 \cdot m_X}$$

$$\%C = \frac{m_{CO_2} \cdot 12 \cdot 100\%}{44 \cdot m_X}$$

$$\%N = \frac{m_N \cdot 100\%}{m_X} \text{ hay } m_N = \frac{28 \cdot V_{N_2}}{22,4}$$

Ta có hệ quả sau:

$$x : y : z : t = \frac{m_C}{12} : \frac{m_H}{1} : \frac{m_O}{16} : \frac{m_N}{14}$$

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

2. Bạn nên biết

- Công thức phân tử cho biết số nguyên tử của các nguyên tố có trong phân tử. - ---
- Công thức đơn giản nhất cho biết tỉ lệ số nguyên tử của các nguyên tố có trong phân tử (biểu diễn bằng tỉ lệ các số nguyên tối giản).
- Công thức phân tử (chẳng hạn $C_xH_yO_zN_t$) có thể trùng hoặc là bội số của công thức đơn giản nhất ($C_pH_qO_rN_s$):

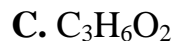
$$C_xH_yO_zN_t = (C_pH_qO_rN_s)_n, \text{ n có thể là 1 hoặc 2, 3, ...}$$

$$x : y : z : t = p : q : r : s$$

3. Bài tập minh họa

Câu 1: 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

A. $C_4H_{10}O$



Hướng dẫn

Đặt công thức phân tử có dạng $C_xH_yO_z$

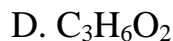
Ta có :

$$\frac{M}{100} = \frac{12 \cdot x}{\%C} \Rightarrow \frac{M}{100} = \frac{12x}{61,22} \Rightarrow M = 19,6x$$

$$\Rightarrow x = 5; M = 98$$

Đáp án B

Câu 2: Thành phần % của C, H, O trong hợp chất Z lần lượt là 54,6%; 9,1%; 36,3%. Công thức đơn giản nhất của Z là:



Hướng dẫn

Gọi công thức đơn giản nhất của Z là $C_xH_yO_z$

Ta có:

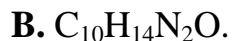
$$x : y : z = \frac{\%C}{12} : \frac{\%H}{1} : \frac{\%O}{16} = \frac{54,6}{12} : \frac{9,1}{1} : \frac{36,3}{16}$$

$$\Rightarrow x : y : z = 2 : 4 : 1$$

Vậy công thức đơn giản nhất của Z là C_2H_4O

Đáp án A

Câu 3: Nicotin là chất độc gây nghiện có nhiều trong cây thuốc lá. Khói thuốc là có rất nhiều chất độc không những gây hại cho người hút mà còn ảnh hưởng đến những người xung quanh gây ra các bệnh hiểm nghèo như ung thư phổi, ung thư vòm họng... Thành phần phần trăm khối lượng các nguyên tố trong nicotin như sau: 74,07%C, 17,28%N, 8,64%H. Tỉ khối hơi của nicotin so với Heli ($M = 4$) là 40,5. Công thức phân tử của nicotin là



D. C_5H_7N .

Hướng dẫn

Nhận thấy $\%m_C + \%m_H + \%m_N = 100\% \Rightarrow$ Không có Oxi \Rightarrow Loại A và B.

Gọi công thức đơn giản nhất (CTĐGN) của nicotin có dạng: $C_xH_yN_t$

$$x : y : t = \frac{74,07}{12} : \frac{8,64}{1} : \frac{17,28}{14} = 5 : 7 : 1$$

\Rightarrow CTĐGN là $(C_5H_7N)_n$. Với $M[(C_5H_7N)_n] = 40,5 \times 4 = 162$.

$\Rightarrow 81n = 162 \Rightarrow n = 2$

\Rightarrow CTPT là $C_{10}H_{14}N_2$

\Rightarrow **Chọn C**