## ****DẠNG BÀI TẬP TÌM CÔNG THỨC PHÂN TỬ CỦA HỢP CHẤT HỮU CƠ- HÓA HỌC 9****

## ****A. Lý thuyết****

### 

### **I. Công thức đơn giản nhất:**

**1. Định nghĩa:**

- CTĐGN là công thức biểu thị tỉ lệ tối giản về số nguyên tử của các nguyên tố trong phân tử.

**2. Cách thiết lập CTĐGN:**

- Gọi CTĐGN của hợp chất đó là: CxHyOz (x, y, z: Số nguyên tối giản)

- Lập tỉ lệ:

x : y : z = n_C : n_H : n_O = \frac{m_C}{12} : \frac{m_H}{1} : \frac{m_O}{16}

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

\* Ví dụ: đốt cháy hoàn toàn 0,6 gam một hợp chất hữu cơ A thu được 0,448 lít khí CO2 (đktc) và 0,36 gam nước. Xác định công thức đơn giản nhất của A

Đặt CTĐGN của A là CxHyOz

n_C = n_{CO_2} = \frac{0,448}{22,4} = 0,02; n_H = 2n_{H_2O} = \frac{2.0,36}{18} = 0,04

mO = 0,6 - 0,02.12 - 0,04.1 = 0,32 gam n_O = \frac{0,32}{16} = 0,02

Ta có: x : y : z = 0,02 : 0,04 : 0,02 = 1 : 2 : 1

⇒ CTĐGN là: CH2O

### **II. Công thức phân tử:**

**1. Định nghĩa:**

- CTPT là công thức biểu thị số lượng nguyên tử của mỗi nguyên tố trong phân tử.

**2. Mối quan hệ giữa CTPT và CTĐGN:**

\* Công thức thực nghiệm: có dạng (CTĐGN)n. Thay n = 1, 2, 3.. thu được CTPT.

VD: - Công thức đơn giản nhất là CH2O

⇒ Công thức thực nghiệm là (CH2O)n.

Với n=1: CTPT là CH2O

n=2: CTPT là C2H4O2

**3. Cách thiết lập CTPT của HCHC:**

**a. Thông qua CTĐGN:**

- (CaHbOc)n ⇒ M = (12a + 1b + 16c).n

- Với a, b, c đã biết kết hợp M, tính được n ⇒ CTPT.

**b. Dựa vào thành phần trăm về khối lượng các nguyên tố:**

\* Xét sơ đồ: CxHyOz → xC + yH + zO.

Klg (g)         M(g)       12x       y    16z

%m            100%       %C     %H  %O

\* Từ tỉ lệ: \frac{M}{100} = \frac{12x}{\%C} = \frac{y}{\%H} = \frac{16z}{\%O}

\Rightarrow x = \frac{M.\%C}{12.100\%}; y = \frac{M.\%H}{100\%}; z = \frac{M.\%O}{16.100\%}

**c. Tính trực tiếp từ khối lượng sản phẩm đốt cháy:**

CxHyOz +(x+y/4–z/2)O2 →xCO2+ y/2H2O

1mol                                 x mol     y/2mol

nA                                     nCO2      nH2O

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

Biết MA; x; y →12x+1y+16z = MA

⇒ z = \frac{M_A - 12 - y}{16}

**B. Bài tập**

**1. Dạng 1: Tìm công thức đơn giản chất.**

Công thức đơn giản nhất (CTĐGN) là công thức biểu thị tỉ lệ tối giản về số nguyên tử của các nguyên tố trong phân tử.

Nói cách khác, CTĐGN của chất hữu cơ CxHyOz là tỉ lệ nguyên tối giản x : y : z.

Thiết lập công thức đơn giản nhất:

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

**2. Dạng 2: Tìm công thức phân tử.**

Công thức phân tử (CTPT) là công thức biểu thị số lượng nguyên tử của mỗi nguyên tố trong phân tử.

Với chất X có CTĐGN là CxHyOz. ⇒ Công thức thực nghiệm (CxHyOz)n (với n = 1, 2, 3,...)

Xác định được n ta có CTPT.

***a. Xác định CTPT theo CTĐGN:***

B1: Xác định CTĐGN

B2: Xác định hệ số n của CTTN. Thông thường n có thể tìm thông qua M

M được xác định theo 2 cách:

- Tính theo khối lượng và số mol: M_X = \frac{m_X}{n_X}

- Tính theo tỉ khối: {{d}_{{}^{X}\!\!\diagup\!\!{}_{B}\;}}=\frac{{{M}_{X}}}{{{M}_{B}}}; {{d}_{{}^{A}\!\!\diagup\!\!{}_{kk}\;}}=\frac{{M}_{X}}{29}

***b. Xác định CTPT theo phần trăm khối lượng:***

Chất X có khối lượng mol M, CTPT CxHyOz

\frac{M}{100} = \frac{12x}{\%C} = \frac{y}{\%H} = \frac{16z}{\%O}

\Rightarrow x = \frac{M.\%C}{12.100\%}; y = \frac{M.\%H}{100\%}; z = \frac{M.\%O}{16.100\%}

***c.*X*ác định CTPT theo phần trăm số mol.***

Chất X có CTPT CxHyOz, khi đó:

x = \frac{n_C}{n_X}; y = \frac{n_H}{n_X}; z = \frac{n_O}{n_X}

**3. Vận dụng:**

**VD1:**Hợp chất X có %C = 54,54% ; %H = 9,1%, còn lại là oxi. Khối lượng phân tử của X bằng 88. Tìm CTPT của X.

***Lời giải:***

Gọi CTPT của X là CxHyOz

\Rightarrow x = \frac{M.\%C}{12.100\%} = \frac{88.54,54}{12.100} = 4; y = \frac{M.\%H}{1.100\%} = \frac{88.9,1}{1.100} = 8

z = \frac{M.\%O}{16.100\%} = \frac{88.36,36}{16.100} = 2

**VD2:** Khi đốt 1 lít khí X cần 6 lít O2 thu được 4 lít CO2 và 5 lít hơi H2O (các thể tích khí đo ở cùng điều kiện nhiệt độ, áp suất). Tìm CTPT của X.

***Lời giải:***

Ở cùng điều kiện T, P thì tỉ lệ thể tích tương đương tỉ lệ số mol. Nói cách khác đốt 1 mol X cần 6 mol O2 thu được 4 mol CO2 và 5 mol H2O.

Gọi CTPT của X là CxHyOz

; x = \frac{n_C}{n_X} = 4x = \frac{n_H}{n_X} = 10; x = \frac{n_O}{n_X} = \frac{4.2 + 5 - 6.2}{1} = 1

**VD3:** Đốt cháy hoàn toàn 0,6 gam hợp chất hữu cơ X rồi cho sản phẩm cháy qua bình đựng dung dịch Ca(OH)2 dư thấy có 2 gam kết tủa và khối lượng bình tăng thêm 1,24 gam. Tỉ khối của X so với H2 bằng 15. Tìm CTPT của X.

Lời giải:

n_{CaCO_3} = \frac{2}{100} = 0,02\,mol \Rightarrow n_{CO_2} = 0,02\,mol \Rightarrow m_{CO_2} = 0,88\,gam

\Rightarrow m_{H_2O} = 0,36\,gam \Rightarrow n_{H_2O} = 0,02\,mol

Gọi CTPT của X là CxHyOz. Với n_X = \frac{0,6}{2.15} = 0,02\,mol ⇒ CH2Oz

mà MX = 2.15 = 30 ⇒ 12 + 1.2 + 16.z = 30 ⇒ z = 1 ⇒ CH2O

**Bài 1.** Hãy thiết lập công thức đơn giản nhất từ các số liệu phân tích sau:

a) %C = 70,94%, %H = 6,40%, %N = 6,90%, còn lại là oxi.

b) %C = 65,92%, %H = 7,75%, còn lại là oxi.

**Bài 2.** Hợp chất hữu cơ X có phần trăm khối lượng %C = 55,81%, %H = 6,98%, còn lại là oxi.

a) Lập công thức đơn giản nhất của X

b) Tìm CTPT của X. Biết tỉ khối hơi của X so với nitơ xấp xỉ bằng 3,07.

**Bài 3.** 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 = 8,10%, còn lại là oxi. Lập công thức đơn giản nhất và CTPT của enatol.

**Bài 4.** Đốt cháy hoàn toàn 9,0 gam hợp chất hữu cơ A (chứa C, H, O) thu được 6,72 lít CO2 (đktc) và 5,4 gam H2O.

a) Tính thành phần phần trăm của các nguyên tố trong A.

b) Lập công thức đơn giản nhất của A.

c) Tìm công thức phân tử của A. Biết tỉ khối hơi của A so với khí oxi bằng 1,875.

**Bài 5.** Đốt cháy hoàn toàn 5,75 gam hợp chất hữu cơ X (chứa C, H, O) thu được 11,0 gam CO2 và 6,75 gam H2O.

a) Tính thành phần phần trăm của các nguyên tố trong X.

b) Lập công thức đơn giản nhất của X.

c) Tìm công thức phân tử của X. Biết tỉ khối hơi của X so với khí hiđro bằng 23.

**Bài 6.** Đốt cháy hoàn toàn 1,80 gam hợp chất hữu cơ Y (chứa C, H, O) thu được 1,344 lít CO2 (đktc) và 1,08 gam H2O.

a) Tính thành phần phần trăm của các nguyên tố trong Y.

b) Lập công thức đơn giản nhất của Y.

c) Tìm công thức phân tử của Y. Biết tỉ khối hơi của Y so với khí oxi bằng 5,625.

**Bài 7.** Oxy hóa hoàn toàn 3 g hợp chất hữu cơ A thu được 6,6 g CO2 và 3,6 g nước.

a) Xác định khối lượng các nguyên tố trong A.

b) Tính % theo khối lượng các nguyên tố

**Bài 8:** Đốt cháy hoàn toàn 10,4g chất hữu cơ A, rồi cho sản phẩm lần lượt qua bình (1) chứa H2SO4 đậm đặc, bình (2) chứa nước vôi trong dư, thấy khối lượng bình (1) tăng 3,6g và bình (2) thu được 30g kết tủa. Khi hóa hơi 5,2g A, thu được một thể tích đúng bằng thể tích của 1,6g khí oxi đo cùng điều kiện nhiệt độ, áp suất. Tìm công thức phân tử của A.

**Bài 9.** Đốt cháy hoàn toàn một chất hữu cơ A chỉ chứa các nguyên tố C, H, O rồi cho sản phẩm cháy vào bình đựng 35 ml dd KOH 1M. Sau phản ứng người ta nhận thấy khối lượng bình đựng KOH tăng lên1,15g đồng thời trong bình xuất hiện hai muối có khối lượng tổng cộng là 2,57g. Tỷ khối hơi của A so với hidro là 43. Tìm CTPT của A.

**Bài 10.** Đốt cháy hoàn toàn 10,4g hợp chất hữu cơ A rồi cho sản phẩm lần lượt qua bình 1 đựng H2SO4 đậm đặc, bình 2 chứa nước vôi trong có dư, thấy khối lượng bình 1 tăng 3,6g, ở bình 2 thu được 30g kết tủa. Khi hoá hơi 5,2g A thu được một thể tích đúng bằng thể tích của 1,6g oxi ở cùng điều kiện nhiệt độ và áp suất. Xác định CTPT của A.