

Chuyên đề: ĐẠI CƯƠNG HÓA HỌC HỮU CƠ.

KIẾN THỨC CƠ BẢN CẦN NHỚ.

I. Hợp chất hữu cơ và hóa học hữu cơ.

1. Khái niệm hợp chất hữu cơ và hóa học hữu cơ:

Hợp chất hữu cơ là hợp chất của cacbon (trừ CO₂, CO, muối cacbonat, xianua, cacbua...).

Hóa học hữu cơ là ngành Hóa học chuyên nghiên cứu các hợp chất hữu cơ.

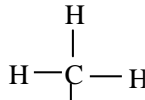
2. Phân loại hợp chất hữu cơ.

Hợp chất hữu cơ được chia thành hidrocacbon và dẫn xuất hidrocacbon.

a. Hidrocacbon là loại hợp chất hữu cơ đơn giản nhất, trong thành phần phân tử chỉ chứa hai nguyên tố là cacbon và hidro.

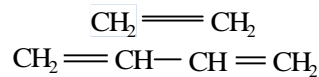
* Hidrocacbon mạch hở:

- Hidrocacbon no : Ankan CH₄



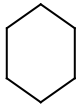
- Hidrocacbon không no có một nối đôi : Anken C₂H₄

- Hidrocacbon không no có hai nối đôi : Ankadien

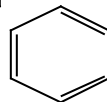


* Hidrocacbon mạch vòng :

- Hidrocacbon no : xicloankan



- Hidrocacbon mạch vòng : Aren



b. Dẫn xuất của hidrocacbon là những hợp chất mà trong phân tử ngoài C, H ra còn có một số hay nhiều nguyên tố khác như O, N, S, halogen...

* Dẫn xuất halogen : R - X (R là gốc hidrocacbon)

* Hợp chất chứa nhóm chức:

- OH - : ancol; - O - : ete; - COOH: axit.....

II. Đặc điểm chung của hợp chất hữu cơ.

1) Cấu tạo.

- Đa số hợp chất hữu cơ mang đặc tính liên kết cộng hoá trị, không tan hoặc rất ít tan trong nước, tan trong dung môi hữu cơ.

2) Tính chất vật lí.

- Đa số hợp chất hữu cơ dễ bay hơi và kém bền nhiệt so với hợp chất vô cơ.

3) Tính chất hóa học.

- Có thể phân loại và sắp xếp các hợp chất hữu cơ thành những dãy đồng đẳng

(có cấu tạo và tính chất hoá học tương tự).

- Hiện tượng đồng phân rất phổ biến đối với các hợp chất hữu cơ, nhưng rất hiếm đối với các hợp chất vô cơ.

- Tốc độ phản ứng của các hợp chất hữu cơ thường chậm so với hợp chất vô cơ và không hoàn toàn theo một hướng nhất định.

III. Phân tích nguyên tố:

Để xác định công thức phân tử hợp chất hữu cơ người ta phải xác định :

- Thành phần định tính nguyên tố.
- Thành phần định lượng nguyên tố.
- Xác định khối lượng phân tử.

1. Phân tích định tính nguyên tố.

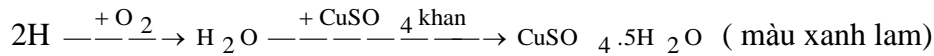
- Phân tích định tính nguyên tố để xác định thành phần các nguyên tố hóa học chứa trong một chất.

- Muốn xác định thành phần các nguyên tố, người ta chuyển các nguyên tố trong hợp chất hữu cơ thành các hợp chất vô cơ đơn giản rồi nhận ra các sản phẩm đó.

a. Xác định cacbon và hidro.

- **Nhận Cacbon:** Đốt cháy hợp chất hữu cơ: $\text{C} \xrightarrow{+\text{O}_2} \text{CO}_2 \xrightarrow{+\text{Ca(OH)}_2} \text{CaCO}_3 \downarrow$

- **Nhận Hidro:** Đốt cháy hợp chất hữu cơ:

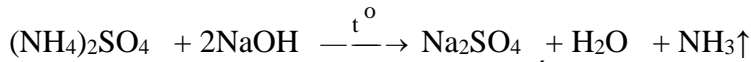
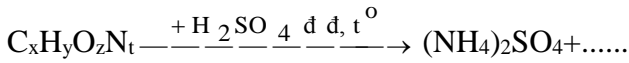


Hoặc có thể dùng chất hút nước mạnh như : H_2SO_4 đđ, $CaCl_2$ khan, P_2O_5 .

b. Xác định nitơ và oxi.

- **Nhận N:** Đốt cháy hợp chất hữu cơ, nếu có mùi khét thì hợp chất đó có nitơ.

Hoặc đun hợp chất hữu cơ với H_2SO_4 đặc ($NaOH$ đặc) có mùi khai NH_3 thì hợp chất đó có chứa nitơ.

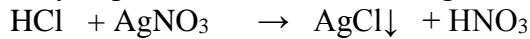


- **Nhận O :** Khó phân tích định tính trực tiếp, thường xác định nhờ định lượng:

$$mO = m \text{ hợp chất} - \text{tổng khối lượng các nguyên tố}$$

c. Xác định halogen.

Khi đốt cháy hợp chất hữu cơ chứa clo bị phân hủy, clo tách ra dưới dạng HCl , ta dùng dung dịch $AgNO_3$



2. Phân tích định lượng các nguyên tố:

- Phân tích định lượng các nguyên tố xác định khối lượng của mỗi nguyên tố hóa học chứa trong hợp chất hữu cơ.

- Muốn định lượng nguyên tố, người ta chuyển các nguyên tố trong hợp chất hữu cơ thành các hợp chất vô cơ đơn giản, định lượng chúng, từ đó suy ra khối lượng từng nguyên tố có trong một chất.

a. Định lượng cacbon và hidro.

VD: Đốt cháy chất hữu cơ A thu được CO_2 và H_2O và N_2

$$m_C(A) = mC(CO_2) = mol CO_2 \cdot 12$$

$$m_H(A) = mH(H_2O) = mol H_2O \cdot 2$$

b. Định lượng nitơ:

$$mN(A) = mol N_2 \cdot 28$$

c. Định lượng oxi:

$$mO = m(A) - (m_C + m_H + m_N)$$

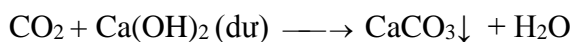
*** Chú ý :**

- Dùng H_2SO_4 đặc, P_2O_5 , $CaCl_2$ khan hấp thụ H_2O .

- Dùng $NaOH$, KOH , $Ca(OH)_2$ hấp thụ CO_2 , độ tăng khối lượng của bình hay khối lượng kết tủa $CaCO_3$ giúp ta tính được CO_2

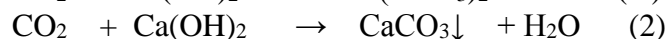
- Chỉ dùng CaO , $Ca(OH)_2$, $NaOH$ hấp thụ sản phẩm gồm CO_2 và H_2O thì khối lượng bình tăng chính là tổng khối lượng CO_2 và H_2O .

Vd1: Cho khí CO_2 vào dung dịch $Ca(OH)_2$ (dư)



Vd2: Thổi khí CO_2 vào dung dịch $Ca(OH)_2$ được kết tủa, đem dung dịch nung được kết tủa nữa.

Phản ứng xảy ra :



Muối $Ca(HCO_3)_2$ tan trong nước phân hủy khi đun nóng.



3. Thành phần nguyên tố:

$$\%C = \frac{mC}{mA} \cdot 100 ; \%H = \frac{mH}{mA} \cdot 100 ; \%N = \frac{mN}{mA} \cdot 100 \dots$$

IV. Công thức chất hữu cơ.

1. Công thức phân tử :

- Cho biết số nguyên tử các nguyên tố trong phân tử chất hữu cơ.

VD1: Chất hữu cơ (X) gồm C, H, O, N

Vậy: Chất hữu cơ (X) có công thức phân tử : $C_xH_yO_zN_t$

VD2: Đốt cháy chất hữu cơ (A) thu được CO_2 và H_2O .

Giải thích: Do A cháy cho CO_2 và $H_2O \Rightarrow$ (A) chứa C, H (có thể có oxi).

Vậy công thức phân tử của A $C_xH_yO_z$

2. Công thức nguyên hay công thức thực nghiệm:

- Cho biết tỉ lệ số lượng nguyên tử của các nguyên tố trong hợp chất hữu cơ.

VD: Công thức phân tử $C_xH_yO_z$

$x : y : z = a : b : c \Rightarrow$ Công thức nguyên $(C_aH_bO_c)_n$ Với : n có thể là 1, 2, 3....

3. Công thức đơn giản nhất:

- Cho biết tỉ lệ tối giản nhất có thể nói trùng với n = 1

IV. Khối lượng mol phân tử:

Đề bài cho	Cách tính M
1. Khối lượng (m) số mol của một chất;	$M = \frac{m}{n}$
2. Khối lượng (m) của một thể tích (V) ở nhiệt độ và áp suất xác định	$pV = nRT \rightarrow M = \frac{mRT}{pV}$ hoặc $M = \frac{22,4 m}{V}$
3. $V_A = k V_B$ (đo cùng điều kiện nhiệt độ, áp suất)	$V_A = k V_B \rightarrow n_A = k n_B$ (nếu thể tích = nhau thì số mol bằng nhau) Suy ra : $\frac{m_A}{M_A} = k \frac{m_B}{M_B}$
4. Tỉ khối hơi của khí A so với khí B ($d_{A/B}$)	$d_{A/B} = \frac{M_A}{M_B} \rightarrow M_A = d_{A/B} \cdot M_B$
5. Độ hạ nhiệt độ đông đặc hay tăng nhiệt độ sôi khi hòa tan 1 mol chất A trong 1000 gam dung môi.	Áp dụng định luật Raun $\Delta t = k \frac{m}{M}$; $\Delta t = t_s (dd) - t_s (dm)$; k là độ hạ nhiệt độ sôi khi hòa tan 1 mol chất A trong 1000 gam dung môi.

V. Lập công thức phân tử:

1) Các phương pháp cụ thể.

I. Lập công thức phân tử khi biết khối lượng mol M

Bước 1: Đặt CTTQ

Bước 2: Lập phương trình đại số* (Từ khối lượng phân tử)

Bước 3: Giải phương trình *

*Gợi ý:

- Nếu phương trình * có 3 ẩn thì có dạng:

$ax + by + cz = d$

Bước 1: Cho $cz < d \Rightarrow$ Miền giá trị của z

Bước 2: Xét từng z để $\Rightarrow x, y \Rightarrow$ CTPT

Bài 1: Chất hữu cơ (A) chứa C,H, O có khối lượng phân tử bằng 74 (đvC). Tìm CTPT (A).

A (C, H, O) $M_A = 74$ A?

← PP tìm CTPT dựa trn khối lượng phn tử

- $\left\{ \begin{array}{l} B_1 : \text{CTTQ} \\ B_2 : \text{PT} * \\ B_3 : \text{GiảiPT} * \end{array} \right.$

Bài 2: A, B đều chứa C,H,O có tỉ khối hơi A so với B bằng 2 và thể tích của 1gam B bằng thể tích của 1 gam etan (đo cùng điều kiện). Tìm CTPT của A,B.

Bài 3: Khi đốt một hợp chất hữu cơ A, thu được sản phẩm gồm: $\text{CO}_2, \text{H}_2\text{O}$. Biết tỉ khối hơi của A so với hydro bằng 28. Tìm CTPT của A. (ĐS: $\text{C}_4\text{H}_8; \text{C}_3\text{H}_4\text{O}$)

Bài 4: a. Rượu B có 1 nối đôi $\text{C}=\text{C}$ và có KLPT không quá 60 đvC. Tìm CTPT- CTCT B.

b. Rượu D có số nhóm OH bằng số C và có KLPT bằng 92. Tìm CTPT- CTCT D.

a. (ĐS: $\text{CH}_2=\text{CH}-\text{CH}_2-\text{OH}$) b. (ĐS: Glyxêrin)

Bài 5: Hợp chất hữu cơ X có khối lượng phân tử 60 đvC, chỉ chứa các nguyên tố C, H, O. Số công thức cấu tạo có thể có của X là

- A. 2. B. 3. C. 4. D. 5.

Bài 6: Trung hòa 9 gam một axit đơn chức mạch hở bằng một lượng vừa đủ NaOH thu được 12,3 gam muối. Axit đó là

- A. HCOOH B. CH_3COOH C. $\text{C}_2\text{H}_5\text{COOH}$ D. $\text{C}_3\text{H}_7\text{COOH}$

II. Lập công thức phân tử khi biết % khối lượng 1 nguyên tố

Bước 1: Đặt CTTQ

Bước 2: Lập phương trình đại số* (Từ % khối lượng)

Bước 3: Giải phương trình *

*Gợi ý: - Nếu phương trình * có 3 ẩn thì có dạng: $\boxed{ax + by = cz}$

Cho $z = 1, 2, \dots$ cho đến khi tìm được x, y thì dừng và suy ra công thức nguyên (CTNG)

Tìm chỉ số CTNG \Rightarrow CTPT

Bài 1. A là chất hữu cơ chứa 3 nguyên tố, có %O = 50. Tìm CTPT – CTCT của A.

Bài 2. A chứa C, H, O có %O = 43,24. Tìm CTPT của A trong mỗi trường hợp :

a. $M_A < 140$ đvC.

b. Khối lượng oxi có trong 1 mol A bé hơn khối lượng nitơ trong 150 gam muối amoni nitrat.

Bài 3: A(C, H, O) chỉ chứa 1 loại chức có %O = 37,21. Khi A pứ với dd $\text{AgNO}_3/\text{NH}_3$ (dư), thấy: 1mol A sinh ra 4 mol Ag. Tìm CTPT-CTCT của A. ĐS: $\text{C}_2\text{H}_4(\text{CHO})_2$

Bài 4. Chất A $\text{C}_x\text{H}_y\text{O}_2$ có %O = 29,0909. A phản ứng với NaOH theo tỷ lệ $n_A : n_{\text{NaOH}} = 1 : 2$. Tìm CTPT-CTCT A. ĐS: $\text{C}_6\text{H}_6\text{O}_2$

III. Lập công thức phân tử khi biết % khối lượng tất cả các nguyên tố

Bước 1: Đặt CTTQ

Bước 2: Tính số nguyên tử của mỗi nguyên tố $\text{C}_x\text{H}_y\text{O}_z\text{N}_t$

- Áp dụng công thức : $\frac{12x}{m_C} = \frac{y}{m_H} = \frac{16z}{m_O} = \frac{14t}{m_N} = \frac{M_A}{m_A}$ suy ra từng giá trị : x, y, z, t.

- Tính tỉ lệ số nguyên tử của các nguyên tố

- Khi đề cho % các nguyên tố áp dụng : $\frac{12x}{\%C} = \frac{y}{\%H} = \frac{16}{\%O} = \frac{14t}{\%N} = \frac{M_A}{100}$ suy ra : x, y, z, t

- Hoặc: $\boxed{x : y : z : t = {}^n\text{C} : {}^n\text{H} : {}^n\text{O} : {}^n\text{N}}$

Bước 3: Tính n, suy ra CTPT

*Gợi ý: -Tỉ lệ số nguyên tử các nguyên tố phải là tỉ lệ nguyên và tối giản

- Chỉ số CTNG có thể tìm từ:

+ M

+ Dự kiện bài toán

+ Điều kiện hoá trị

Bài 1: Một chất hữu cơ X có % khối lượng của C, H, Cl lần lượt là 14,28%; 1,19%; 84,53%. Hãy lập luận để tìm CTPT của X. Viết CTCT có thể có của X.

ĐS: $\text{CHCl}_2-\text{CHCl}_2; \text{CH}_2\text{Cl}-\text{CCl}_3$

Bài 2: A chứa C,H,O có %C = 49,58, %H = 6,44. Khi hoá hơi hoàn toàn 5,45 gam A, thu được 0,56 lit hơi A (ĐKC). Tìm CTPT của A.

Bài 3: HCHC A mạch hở có thành phần: 31,58 %C; 5,26%H và 63,16 %O. Tỉ khối hơi của A so với H₂ bằng 38. Tìm CTCT- CTCTA.

Bài 4: Đốt cháy hoàn toàn 3,4 gam hợp chất A, thu được 2,24 lít khí SO₂ (đktc) và 1,8 gam H₂O. Công thức phân tử của hợp chất A là công thức nào sau đây?

- A. H₂S B. H₂SO₃ C. H₂SO₄ D. H₂S₂O₇

IV. Lập công thức phân tử từ phương trình đốt cháy

Theo phương trình phản ứng cháy: $C_xH_yO_zN_t + (x + \frac{y}{4} - \frac{z}{2})O_2 \rightarrow xCO_2 + \frac{y}{2}H_2O + \frac{t}{2}N_2$

$$\frac{1}{V_A (n_A)} = \frac{x + \frac{y}{4} - \frac{z}{2}}{V_{O_2 \text{ cháy}}(n_{O_2})} = \frac{x}{V_{CO_2} (n_{CO_2})} = \frac{y}{2V_{H_2O} (n_{H_2O})} = \frac{t}{2V_{N_2} (n_{N_2})}$$

$$\frac{M_A}{m_A} = \frac{44x}{m_{CO_2}} = \frac{9y}{m_{H_2O}} = \frac{14t}{m_{N_2}}$$

Hoặc

$$\frac{M_A}{m_A} = \frac{x}{\frac{m_{CO_2}}{44}} = \frac{y}{2 \frac{m_{H_2O}}{18}} = \frac{t}{2 \frac{m_{N_2}}{28}}$$

Bài 1: Đốt cháy V lit hợp chất hữu cơ đơn chức X thu 3 V lit CO₂ 3 V lit hơi H₂O (các khí đo cùng đk p. t⁰). CTPT X là:

- A. C₃H₈O B. C₃H₆O₂ C. C₃H₄O₂ D. C₄H₈O₂

Bài 2: Đốt cháy hoàn toàn một hidrocarbon X thu được 0,11 mol CO₂ và 0,132 mol H₂O. CTPT X là:

- A. C₃H₈. B. C₄H₁₀ C. C₅H₁₂. D. C₆H₁₄

Bài 3 : X là một ancol (rượu) no, mạch hở. Đốt cháy hoàn toàn 0,05 mol X cần 5,6 gam oxi, thu được hơi nước và 6,6 gam CO₂. Công thức của X là (cho C = 12, O = 16)

- A. C₃H₅(OH)₃. B. C₃H₆(OH)₂. C. C₂H₄(OH)₂. D. C₃H₇OH.

Bài 4 : Đốt cháy hoàn toàn 0,46 gam hợp chất hữu cơ A thu được 448ml CO₂ (đktc) và 0,54 gam H₂O. Tỉ khối hơi của A so với không khí bằng 1,58. Định CTPT của A.

Bài 5 : Oxi hoá hoàn toàn 0,32 gam một hidrocarbon X tạo thành 0,72 gam H₂O. Tỉ khối hơi của X so với heli bằng 4. Định CTPT của X.

Bài 6: Phân tích 1,5 gam chất hữu cơ X thu được 1,76 gam CO₂, 0,9 gam H₂O và 112ml nitơ đo ở 0°C và 2 atm. Nếu hoá hơi cũng 1,5 gam chất X ở 127°C và 1,64atm, người ta thu được 0,4 lít khí. Định CTPT của X.

Bài 7 :Đốt cháy hoàn toàn 7,2 gam một ankan A thu 11,2 lit khí CO₂ (đktc)Tìm công thức phân tử của A.

V. Sử dụng giá trị trung bình

Bước 1 :Đặt CTPT chung cho hai hợp chất hữu cơ

Bước 2: Coi hỗn hợp hai chất hữu cơ là một chất hữu cơ có m =m_{hh}; số mol n= n_{hh} =x+y.

Bước 3 : Tính giá trị \bar{M} hoặc \bar{n} theo các phương pháp nêu trên \Rightarrow CTPT các chất

Ghi nhớ: $\bar{M} = \frac{M_1x + M_2y}{x + y} = \frac{m_{hh}}{n_{hh}}$; $\bar{n} = \frac{n_1x + n_2y}{x + y}$ ĐK : n₁ < \bar{n} < n₂

- Số nguyên tử C trung bình: $\bar{n} = \frac{n_{CO_2}}{n_{hh}}$; $\bar{n} = \frac{n_1a + n_2b}{a + b}$

- Trong đó: n₁, n₂ là số nguyên tử C của chất 1, chất 2
a, b là số mol của chất 1, chất 2

+ Khi số nguyên tử C trung bình bằng trung bình cộng của 2 số nguyên tử C thì 2 chất có số mol bằng nhau.

Bài 1 : Cho 4,6 gam hỗn hợp 2 anken là đồng đẳng kế tiếp qua dung dịch brom dư, thấy có 16 brom phản ứng. Hai anken là: (C₃H₆ và C₄H₈)

Giải: $n_{Br_2} = 0,1 = n_{2\text{anken}} \rightarrow$ số nguyên tử cacbon trung bình = $\frac{4,6}{0,1 \cdot 14} = 3,3$

\rightarrow CTPT 2 anken là: C₃H₆ và C₄H₈

Bài 2: Đốt cháy 0,1 mol hỗn hợp 2 ankan là đồng đẳng kế tiếp, thu được 3,36 lít CO₂ (ĐKTC). Hai ankan trong hỗn hợp là: Giải: số nt cacbon trung bình = $n_{CO_2} : n(2\text{ ankan}) \rightarrow$ CTPT

Bài 3: Đốt cháy 6,72 lít khí (ở đktc) hai hidrocarbon cùng dãy đồng đẳng tạo thành 39,6 gam CO₂ và 10,8 gam H₂O. a) Công thức chung của dãy đồng đẳng là: b) Công thức phân tử mỗi hidrocarbon là: (C₂H₂ và C₄H₆)

Giải: Do chúng ở thể khí, số mol CO₂ > số mol H₂O \rightarrow là ankin hoặc ankadien

số mol 2 chất là: $n_{CO_2} - n_{H_2O} = 0,3 \rightarrow$ Số nt cacbon trung bình là: $n_{CO_2} : n_{2HC} = 3$

$\rightarrow n_1 = 2, n_2 = 4 \rightarrow$ TCPT là C₂H₂ và C₄H₆

Bài 4: Một hỗn hợp gồm 2 ankan đồng đẳng liên tiếp có khối lượng 24,8 gam. Thể tích tương ứng là 11,2 lít (ở đktc). Công thức phân tử của 2 ankan là:

- A. CH₄; C₂H₆ B. C₂H₆; C₃H₈ C. C₃H₈; C₄H₁₀ D. C₄H₁₀; C₅H₁₂

Bài 5: Đốt cháy 6,72 lít khí (ở đktc) 2 hidrocarbon cùng dãy đồng đẳng tạo thành 39,6 gam CO₂ và 10,8 gam H₂O. Công thức phân tử 2 hidrocarbon là:

- A. C₂H₆; C₃H₈ B. C₂H₂; C₃H₄ C. C₃H₈; C₅H₁₂ D. C₂H₂; C₄H₆

Bài 6: Cho 4,6g rượu đơn chức mạch hở X tác dụng với Na dư thấy thoát ra 1,12 lít khí hiđro (đktc). CTPT X là

- A. CH₃OH B. C₂H₅OH C. C₃H₇OH D. C₃H₇OH

Bài 7: Đốt cháy hoàn toàn hỗn hợp 2 ancol đơn chức kế tiếp nhau trong cùng dãy đồng đẳng thu được 4,48 lít khí CO₂ và 4,95gam H₂O. CTPT của 2 ancol lần lượt là

- A. C₂H₅OH và C₃H₇OH B. CH₃OH và C₂H₅OH
C. C₃H₇OH và C₄H₉OH D. C₄H₉OH và C₅H₁₁OH

Bài 8: Hidro hóa hoàn toàn 3,7 gam hỗn hợp X gồm 2 anđehit no, đơn chức, kế tiếp nhau trong dãy đồng đẳng được 3,9 gam hỗn hợp Y gồm 2 rượu. Hai anđehit đó là:

- A. HCHO và CH₃CHO B. CH₃CHO và C₂H₅CHO
C. C₂H₅CHO và C₃H₇CHO D. C₃H₇CHO và C₄H₉CHO

VI . Biện luận xác định CTPT từ công thức nguyên

CT chung : C_nH_{2n+2-x-2k}X_x với X là nhóm chức hóa học : -OH, -CHO, -COOH, -NH₂...

* **Phương pháp :-** Đưa CTPT về dạng CTCT có nhóm chức của nó.

Ghi nhớ : * số H = 2 số C + 2 - x - 2k
hay * số H ≤ 2 số C + 2 - x

Bài 1: Biện luận xác định CTPT của (C₂H₅)_n \Rightarrow CT có dạng: C_{2n}H_{5n}

Ta có điều kiện: + Số nguyên tử H ≤ 2 số nguyên tử C + 2

$\Rightarrow 5n \leq 2 \cdot 2n + 2 \Rightarrow n \leq 2$

+ Số nguyên tử H là số chẵn $\Rightarrow n = 2 \Rightarrow$ CTPT: C₄H₁₀

Bài 2: Biện luận xác định CTPT (CH₂Cl)_n \Rightarrow CT có dạng: C_nH_{2n}Cl_n

Ta có ĐK: + Số nguyên tử H ≤ 2 số nguyên tử C + 2 - số nhóm chức

$\Rightarrow 2n \leq 2 \cdot 2n + 2 - n \Rightarrow n \leq 2$.

+ 2n + n là số chẵn $\Rightarrow n$ chẵn $\Rightarrow n = 2 \Rightarrow$ CTPT là: C₂H₄Cl₂.

Bài 3: Biện luận xác định CTPT (C₄H₅)_n, biết nó không làm mất màu nước brom.

CT có dạng: C_{4n}H_{5n}, nó không làm mất màu nước brom \Rightarrow nó là ankan loại vì $5n < 2 \cdot 4n + 2$ hoặc aren.

ĐK aren: Số nguyên tử H = 2 số C - 6 $\Rightarrow 5n = 2 \cdot 4n - 6 \Rightarrow n = 2$. Vậy CTPT của aren là C₈H₁₀.

Bài 4 : Một rượu no có công thức là (C₂H₅O)_n. Biện luận để xác định CTPT của rượu đó.

+ Đưa CT trên về dạng cấu tạo : (C₂H₅O)_n \Leftrightarrow C_{2n}H_{4n}(OH)_n

+ Đặt ĐK : số nguyên tử H = 2 số nguyên tử C + 2 - số nhóm chức

$\Rightarrow 4n = 2 \cdot 2n + 2 - n \Rightarrow n = 2 \Rightarrow$ Ct rượu là C₄H₈(OH)₂

Bài 5: Một axit hữu cơ có CTPT là (C₄H₃O₂)_n, biết rằng axit hữu cơ này không làm mất màu dd nước brom. Xác định CTCT của axit ?

+ Đưa về dạng cấu tạo : $(C_4H_3O_2)_n \Leftrightarrow C_{4n}H_{3n}O_{2n} \Leftrightarrow C_{3n}H_{2n}(COOH)_n$

+ Do axit hữu cơ này không làm mất màu nước brom nên có 2 trường hợp :

* Axit này no : (k=0) loại vì theo ĐK : $H=2C+2$ -số nhóm chức $\Leftrightarrow 2n=6n+2-n \Rightarrow n<0$.

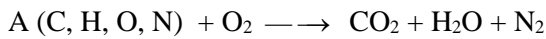
* Axit này thơm : k=4 (do 3 lk π tạo 3 lk đôi C=C và một lk π tạo vòng benzen)

ĐK : $H=2C+2-2k$ -số nhóm chức $\Leftrightarrow 2n=6n+2-8-n \Leftrightarrow n=2$. Vậy Ct của axit là $C_6H_4(COOH)_2$ (vẽ CTCT : có 3 CT).

VII Biện luận xác định CTPT từ công thức ĐGN

B1. PHÂN TÍCH NGUYÊN TỐ

Dùng định luật bảo toàn nguyên tố, bảo toàn khối lượng



Bảo toàn cacbon $n_{C(A)} = n_{CO_2} \Rightarrow m_{C(A)}$

Bảo toàn hidro $n_{H(A)} = 2n_{H_2O} \Rightarrow m_{H(A)}$

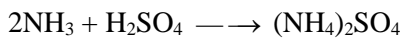
Bảo toàn nitơ $n_{N(A)} = 2n_{N_2} \Rightarrow m_N$

Bảo toàn oxy $n_{O(A)} + n_{O(PU)} = n_{O(H_2O)} + 2n_{O(CO_2)}$

Cũng thể dựa vào công thức $m_A = m_C + m_H + m_N + m_O$

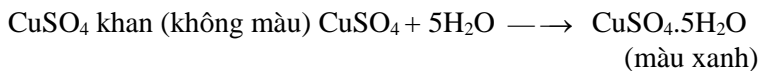
Khi chỉ biết tỷ lệ CO_2 và H_2O dùng công thức định luật bảo toàn khối lượng $m_A + m_{O(PU)} = m_{CO_2} + m_{H_2O}$

Khi chuyển hóa Nitơ thành NH_3 , rồi cho NH_3 tác dụng H_2SO_4 thì nhớ phản ứng

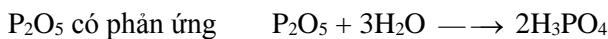


Định lượng CO_2 bằng phản ứng với kiềm phải chú ý bài toán CO_2

Định lượng nước bằng cách sử dụng các chất hút nước như:



$CaCl_2$ khan chuyển thành $CaCl_2 \cdot 6H_2O$



H_2SO_4 đặc chuyển thành dung dịch có nồng độ loãng hơn.

CaO hoặc kiềm KOH , $NaOH$ đặc...

Nếu dùng chất hút nước mang tính bazơ thì khối lượng bình tăng là khối lượng của CO_2 và của H_2O

Nếu dùng chất mang tính axit hay trung tính ($CaCl_2$, P_2O_5 , H_2SO_4 ...) hấp thụ sản phẩm cháy thì khối lượng bình tăng lên chỉ là khối lượng của H_2O .

B2. THIẾT LẬP CÔNG THỨC ĐƠN GIẢN

Sau khi xác định số mol mỗi nguyên tố; xác định công thức đơn giản

Đặt công thức của A là $C_xH_yO_zN_t$

Ta có

$$x : y : z : t = n_C : n_H : n_O : n_N = \frac{\% C}{12} : \frac{\% H}{1} : \frac{\% O}{16} : \frac{\% N}{14} = a : b : c : d \text{ trong đó } a : b : c : d \text{ là tỉ lệ nguyên tối giản}$$

CTĐG của A là $C_aH_bO_cN_d$, công thức phân tử của A có dạng $(C_aH_bO_cN_d)_n$ với $n \geq 1$ nguyên.

B3. XÁC ĐỊNH CHỈ SỐ n TRONG CÔNG THỨC THỰC NGHIỆM

Có 2 cách phổ biến để tìm chỉ số n

DỰA VÀO KHỐI LƯỢNG MOL PHÂN TỬ (M_A)

Khi biết M_A ta có: $(12a + b + 16c + 14d) \cdot n = M_A$

Có thể tìm M_A theo một trong những dấu hiệu sau này

Dựa vào khối lượng riêng hay tỷ khối hơi chất khí.

Dựa công thức tính $M_A = \frac{m_A}{n_A}$

Dựa vào phương trình Mendeleev : $PV = nRT = \frac{m_A}{M_A} \cdot RT \Rightarrow M_A = \frac{m_A RT}{PV}$

Dựa vào hệ quả của định luật Avogadro (ở cùng một điều kiện về nhiệt độ và áp suất, tỉ lệ về thể tích khí hay hơi cũng là tỉ lệ về số mol).

Khi đề cho $V_A = k.V_B$

$$\Rightarrow n_A = k.n_B \Rightarrow \frac{m_A}{M_A} = k \cdot \frac{m_B}{M_B} \Rightarrow M_A = \frac{m_A \cdot M_B}{k \cdot m_B}$$

Đơn giản nhất là khi $k=1$ (thể tích bằng nhau).

Dựa vào định luật Raun với biểu thức toán học

Dựa vào quan hệ mol ở phản ứng cụ thể theo tính chất của A (xét sau khi đã có tính chất hoá học)

BIÊN LUẬN ĐỂ TÌM n

Căn cứ vào điều kiện của chỉ số $n \geq 1$, nguyên. Thường dùng cơ sở này khi đề cho giới hạn của M_A , hay giới hạn của $d_{A/B}$. Dùng độ bất bão hoà theo công thức tính hoặc điều kiện của nó $\Delta \geq 0$ và nguyên.

Căn cứ vào giới hạn số nguyên tử nguyên tố trong từng loại hợp chất với đặc điểm cấu tạo của nó hoặc điều kiện để tồn tại chất đó. Dựa vào công thức tổng quát của từng loại hợp chất bằng cách tách nhóm chức rồi đồng nhất 2 công thức (một là CTTQ và một là công thức triển khai có chỉ số n).

Câu 1: Xác định CTPT của một chất A có tỉ lệ khối lượng các nguyên tố như sau :mC: mH : mN: mS = 3 : 1 : 7 : 8 : biết trong phân tử A có 1 nguyên tử S.

Giải : Gọi CTPT của A có dạng $C_xH_yN_tS_r$ ta có :

$$x : y : t : r = \frac{3}{12} : \frac{1}{1} : \frac{7}{14} : \frac{8}{32} = 0.25 : 1 : 0.5 : 0.25 = 1 : 4 : 2 : 1 \text{ (thường chia cho số nhỏ nhất 0.25)}$$

→ Công thức đơn giản nhất : $(CH_4N_2S)_n$ vì theo đề CTPT của A chỉ chứa 1 S nên CTPT A là CH_4N_2S

Câu 2 : Đốt cháy hoàn toàn a g một chất hữu cơ chứa C , H , Cl thu được 0,22g CO₂ , 0,09g H₂O. Khi phân tích ag hợp chất trên có mặt AgNO₃ thì thu được 1,435g AgCl. Xác định CTPT biết tỉ khối hơi của hợp chất so với NH₃ là 5.

Giải : Gọi CTPT chất A là $C_xH_yCl_v$ (ko có oxy). Khi đọc xong đề bài nên hình dung ý tưởng cách làm trước nếu vẫn chưa hiểu thì đọc là rồi hình thành “đường lối “ theo đó giải tiếp. Với bài này thì đề bài tôi giải như sau :

Theo bảo toàn nguyên tố thì : $n_C = n_{CO_2} = 0.22/44 = 0.005 \text{ mol}$

$$n_{H_2} = n_{H_2O} = 0.09/18 \cdot 2 = 0.01 \text{ mol}$$

$n_{AgCl} = n_{Cl} = 0.01 \text{ mol}$ (ở đây tôi lập tỉ lệ theo số mol cho nhanh các bạn có thể lập theo khối lượng

$$\rightarrow x : y : v = 0.005 : 0.01 : 0.01 = 1:2:2 \rightarrow \text{CT đơn giản nhất : } (CH_2Cl_2)_n . \text{ Ta có } M_A = 5 \cdot 17 = 85 \rightarrow n= 1$$

Vậy CTPT chất A là : CH_2Cl_2

Câu 3 : Đốt cháy hoàn toàn a g chất A cần dùng 0,15 mol oxi , thu được 2,24 lít CO₂ (đkc) và 2,7g H₂O . Định CTPT A.

Giải : Gọi CTPT chất A là $C_xH_yO_z$ (có thể có O hoặc không). Đọc xong đề bài ta nên chú ý dữ kiện đề cho **cần dùng 0,15 mol oxi** để làm gì. Để xác định CTPT A ta phải tính bằng cách : $m_A + m_O = m_{CO_2} + m_{H_2O} \rightarrow m_A = m_{CO_2} + m_{H_2O} - m_O = 2.24/22.4 \cdot 44 + 2.7 - 0.15 \cdot 32 = 2.3 \text{ g}$

Ta có $m_C = 2.24/22.4 \cdot 12 = 1.2 \text{ g}$; $m_H = 2.7/18 \cdot 2 = 0.3 \text{ g} \rightarrow m_O = 2.3 - 1.2 - 0.3 = 0.8 \text{ g}$

$$\rightarrow x : y : z = 1.2/12 : 0.3/1 : 0.8/16 = 2:6:1 \rightarrow \text{CT đơn giản A : } C_2H_6O$$

Câu 4 : Đốt cháy hoàn toàn 0,01 mol một hidrocacbon rồi dẫn toàn bộ sản phẩm sinh ra vào bình chứa dd Ca(OH)₂ dư thấy bình nặng thêm 4,86g đồng thời có 9g kết tủa tạo thành . Xác định CTPT.

Giải : Vì là hidrocacbon nên chỉ có C_xH_y . khi đốt cháy C_xH_y nhất thiết phải tạo ra { CO₂ & H₂O } lưu ý là cho toàn bộ 2 sp này vào **Ca(OH)₂ dư “thấy bình nặng thêm 4,86g đồng thời có 9g kết tủa tạo thành“.**

+**bình nặng thêm 4,86g : khối lượng bình nặng thêm = m { CO₂ + H₂O }**

+**9g kết tủa tạo thành (CaCO₃) : $n_{CO_2} = n_{CaCO_3} = 0.09 \text{ mol.} \rightarrow n_C = 0.09 \text{ mol}$**

$$\text{Kết hợp hai điều này ta có : } m_{CO_2} = 0.09 \cdot 44 = 3.96 \text{ g} \rightarrow m_{H_2O} = 4.86 - 3.96 = 0.9 \rightarrow n_{H_2} = 0.9/18 \cdot 2 = 0.1 \text{ mol}$$

$$\rightarrow x : y = 0.09 : 0.1 = 9:10 \rightarrow \text{CT đơn gian nhất } C_9H_{10}. \text{ Ngoài ra ta có } M = m/n = (1.08+0.1)/0.01 = 118$$

→ CTPT của A là C_9H_{10} .

Câu 5 : Khi đốt 1 lít chất X cần 5 lít oxi thu được 3 lít CO₂ , 4 lít hơi nước (thể tích các khí đo ở cùng điều kiện t°, p). Xác định CTPT của X.

Giải : Vì (thể tích các khí đo ở cùng điều kiện t°, p) nên ta có tỉ lệ về thể tích cũng chính là tỉ lệ về số mol.

$$V_C = 3 \text{ lit} ; \quad V_H = 8 \quad \rightarrow V_O = 0 \text{ vì } V_{O_2} \text{ ban đầu} = 5/2 = 10 \text{ lit} = V_{O_2} \text{ sau phản ứng} = 2 \cdot V_C + V_H$$

→ Công thức tổng quát : C_xH_y ta có $x:y = 3:8 \rightarrow C_3H_8$. Xong hehe bài này có nhiều sách giải rườm rà, cách này không cần viết pt đỡ mất thời gian.

VI. Cấu trúc phân tử hợp chất hữu cơ.

1. Thuyết cấu tạo hóa học.

Thuyết cấu tạo hóa học gồm những luận điểm chính sau:

- Trong phân tử hợp chất hữu cơ, các nguyên tử liên kết với nhau theo đúng hóa trị và theo một thứ tự nhất định. Thứ tự liên kết đó được gọi là cấu tạo hóa học. Sự thay đổi thứ tự liên kết đó, tức là thay đổi cấu tạo hóa học, sẽ tạo ra hợp chất khác.

- Trong phân tử hợp chất hữu cơ, cacbon có hóa trị IV. Nguyên tử cacbon không những có liên kết với nguyên tử khác mà còn liên kết với nhau thành mạch cacbon.

- Tính chất của các chất phụ thuộc vào thành phần phân tử (bản chất, số lượng các nguyên tử) và cấu tạo hóa học (thứ tự liên kết các nguyên tử).

VD: CH₄ là chất khí dễ cháy; CCl₄ là chất lỏng không cháy

CH₃CH₂OH chất lỏng tác dụng với Na; CH₃OCH₃ không tác dụng với Na.

Thuyết cấu tạo hoá học do nhà bác học Nga Butlêrôp đề ra năm 1861 gồm 4 luận điểm chính.

2. Hiện tượng đồng đẳng, đồng phân.

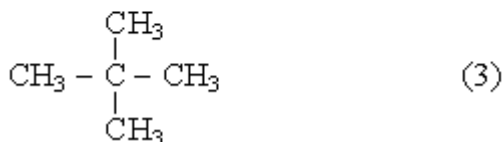
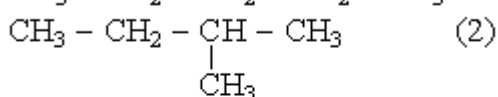
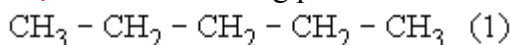
a) Đồng đẳng: Những hợp chất có thành phần phân tử hơn kém nhau một hay nhiều nhóm CH₂ nhưng có tính chất hóa học tương tự nhau là những đồng đẳng, chúng hợp thành dãy đồng đẳng.

b) Đồng phân : Những hợp chất khác nhau có cùng công thức phân tử là những chất đồng phân.

1. Định nghĩa

Những chất có thành phần phân tử giống nhau nhưng thứ tự liên kết giữa các nguyên tử khác nhau, do đó chúng có tính chất khác nhau gọi là những chất đồng phân.

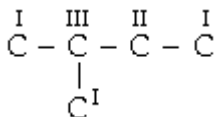
Ví dụ: C₅H₁₂ có 3 đồng phân.



2. Bậc của nguyên tử cacbon

Bậc của nguyên tử cacbon trong một phân tử được xác định bằng số nguyên tử cacbon khác liên kết với nó. Bậc của cacbon được ký hiệu bằng chữ số La mã (I, II, III,...)

Ví dụ:



3. Các trường hợp đồng phân

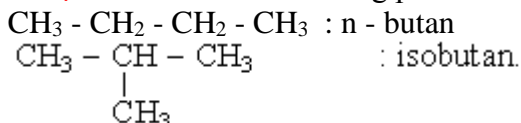
a) **Nhóm đồng phân cấu tạo.** Là nhóm đồng phân do thứ tự liên kết khác nhau của các nguyên tử hay nhóm nguyên tử trong phân tử gây ra.

Nhóm đồng phân này được chia thành 3 loại:

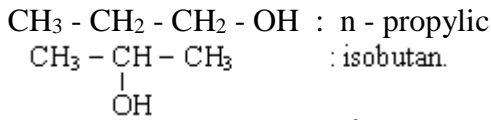
1) **Đồng phân mạch cacbon:** thay đổi thứ tự liên kết của các nguyên tử cacbon với nhau (mạch thẳng, mạch nhánh, mạch vòng), các nhóm thế, nhóm chức không thay đổi.

Đối với hiđrocacbon, phân tử phải có từ 4C trở lên mới có đồng phân mạch cacbon.

Ví dụ: Butan C₄H₁₀ có 2 đồng phân.



Riêng với các hợp chất chứa nhóm chức rượu, ete thì từ 3C trở lên đã có đồng phân. *Ví dụ* rượu propylic có 2 đồng phân.



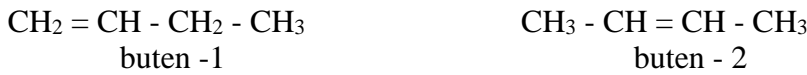
nhưng đây không phải là đồng phân mạch cacbon mà là đồng phân vị trí nhóm chức OH.

2) Đồng phân vị trí của nối đôi, nối ba, nhóm thế, nhóm chức.

Nhóm đồng phân này do:

Sự khác nhau vị trí của nối đôi, nối ba.

Ví dụ:



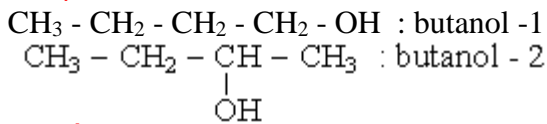
Khác nhau vị trí của nhóm thế.

Ví dụ:



Khác nhau vị trí của nhóm chức.

Ví dụ:

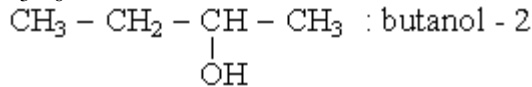


3) Đồng phân nhóm chức

Các đồng phân của nhóm này khác nhau về nhóm chức, tức là đổi từ nhóm chức này sang nhóm khác, do đó tính chất hoá học hoàn toàn khác nhau. Sau đây là những đồng phân nhóm chức quan trọng nhất.

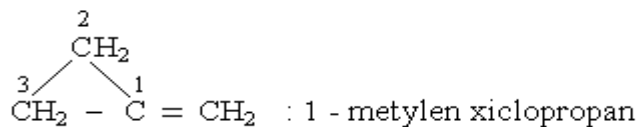
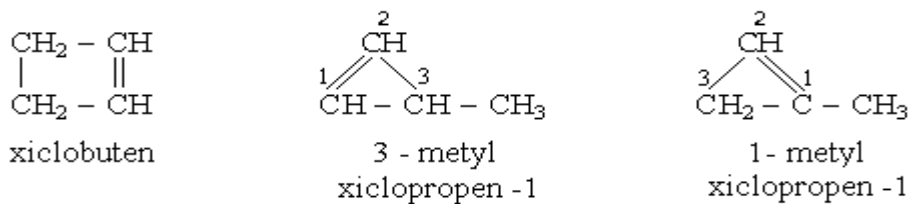
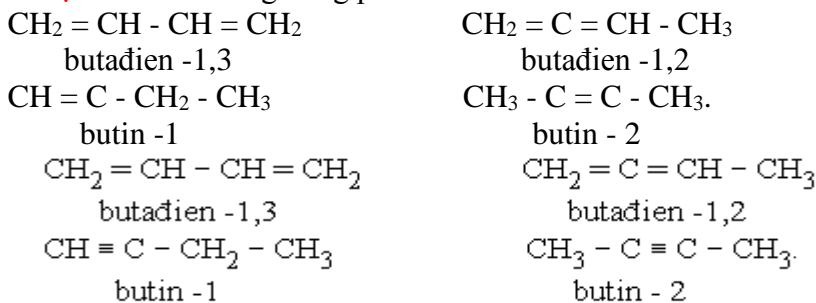
+ Anken - xicloankan

Ví dụ C_3H_6 có thể là



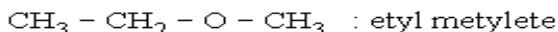
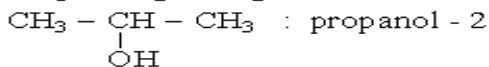
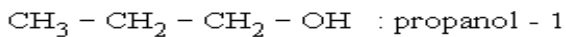
+ Ankađien - ankin - xicloanken

Ví dụ C_4H_6 có những đồng phân sau:



+ Rượu - ete

Ví dụ $\text{C}_3\text{H}_8\text{O}$ có những đồng phân.



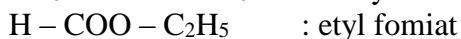
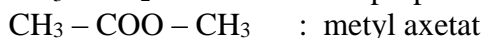
+ *Andehit - xeton*

Ví dụ $\text{C}_3\text{H}_6\text{O}$ có 2 đồng phân



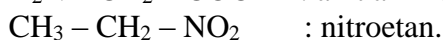
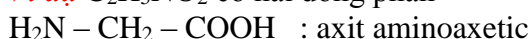
+ *Axit - este*

Ví dụ $\text{C}_3\text{H}_6\text{O}_2$ có 3 đồng phân



+ *Nitro - aminoaxit*

Ví dụ $\text{C}_2\text{H}_5\text{NO}_2$ có hai đồng phân



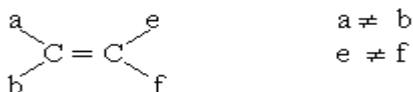
b) *Nhóm đồng phân hình học*

Ở đây chỉ xét đồng phân cis-trans của dạng mạch hở. Đây là loại đồng phân mà thứ tự liên kết của các nguyên tử trong phân tử hoàn toàn giống nhau, nhưng *khác nhau ở sự phân bố các nguyên tử hoặc nhóm nguyên tử trong không gian.*

Để có loại đồng phân này.

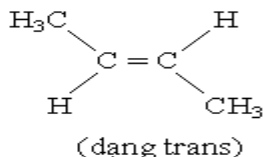
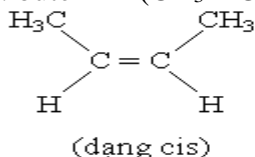
Điều kiện cần là trong phân tử phải có nối đôi.

Điều kiện đủ là mỗi nguyên tử cacbon ở nối đôi phải liên kết với hai nguyên tử hoặc nhóm nguyên tử khác nhau:

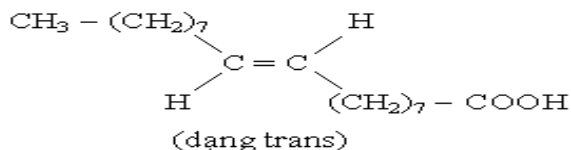
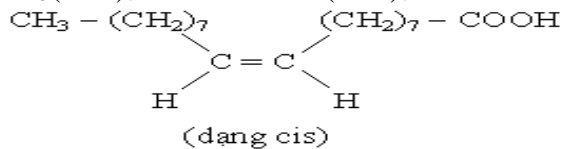
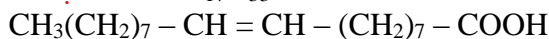


□ *Cách xác định dạng cis, dạng trans:*

Ví dụ 1: buten - 2 ($\text{CH}_3 - \text{CH} = \text{CH} - \text{CH}_3$)



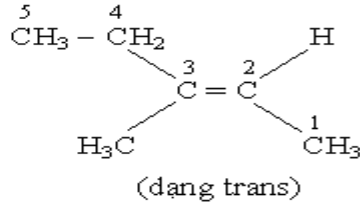
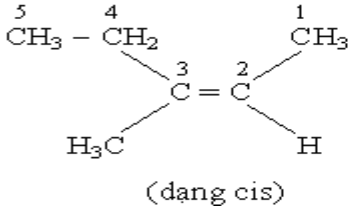
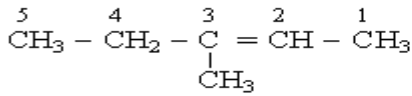
Ví dụ 2: Axit $\text{C}_{17}\text{H}_{33}\text{COOH}$



Như vậy, *nếu hai cacbon ở nối đôi liên kết với 2 nguyên tử H thì khi 2 nguyên tử H ở một phía của nối đôi ứng với dạng cis và ngược lại ứng với dạng trans.*

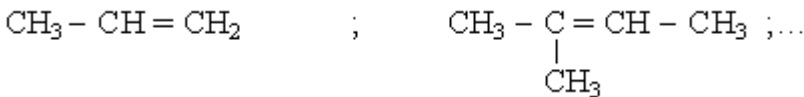
Đối với phân tử trong đó hai nguyên tử cacbon ở nối đôi liên kết với các nhóm thế khác nhau thì *dạng cis được xác định bằng mạch cacbon chính nằm ở về một phía của liên kết đôi*, ngược lại với dạng trans.

Ví dụ: 3 - metylpenten - 2



Nếu một trong hai nguyên tử cacbon ở nối đôi liên kết với hai nguyên tử hoặc nhóm nguyên tử giống nhau thì không có đồng phân cis - trans.

Ví dụ:



c) Cách viết đồng phân

B1. TÍNH ĐỘ BẤT BẢO HÒA để xác định số vòng và số liên kết pi.

B2. CHỌN VÀ VIẾT MẠCH CACBON LỚN NHẤT

B3. CẮT NGẮN DẦN VÀ GẮN NHÁNH

B4. VIẾT CÁC ĐỒNG PHÂN VỊ TRÍ NHÓM CHỨC, NỐI PI lưu ý tính đối xứng của mạch cacbon.

B5. Viết đồng phân nhóm chức.

B6. Cuối cùng rà xét trong các đồng phân vừa viết đồng phân nào có dạng đồng phân cis-tris.

3. Liên kết trong phân tử hợp chất hữu cơ.

a. Các loại liên kết trong phân tử hợp chất hữu cơ.

- Liên kết đơn : (-) liên kết σ .
- Liên kết đôi : (=) gồm 1 liên kết σ và π .
- Liên kết ba : (\equiv) gồm 1 liên kết σ và 2 liên kết π .

* Chú ý:

- Liên kết đơn (-) không có liên kết π ($\Delta = 0$).
- Liên kết đôi (=) cần có 1 liên kết π ($\Delta = 1$).
- Liên kết ba (\equiv) cần có 2 liên kết π ($\Delta = 2$)
- Ngoài ra khi tạo 1 liên kết π hoặc tạo 1 vòng hay chỉ khi ($\Delta = 1$)

b. Tính Δ : (Số liên kết π và vòng).

(*) ĐỘ BẤT BẢO HÒA CỦA PHÂN TỬ

Độ bất bảo hoà (ký hiệu Δ) là đại lượng cho biết tổng số liên kết π và số vòng có trong phân tử chất hữu cơ, $\Delta \geq 0$, nguyên.

Benzen có 1 vòng và 3 liên kết π , nên $\Delta = 4$

Axit acrylic $\text{CH}_2=\text{CH}-\text{COOH}$ $\Delta = 2$ vì có 1 liên kết π ở mạch cacbon và 1 liên kết π ở nhóm chức.

CÔNG THỨC TÍNH ĐỘ BẤT BẢO HOÀ

$$\Delta = (2S_4 + 2 + S_3 - S_1)/2$$

Trong đó S_4 , S_3 , S_1 lần lượt là số nguyên tử nguyên tố có hoá trị tương ứng bằng IV, III, I.

Chú ý

Số nguyên tử nguyên tố hoá trị II không ảnh hưởng tới độ bất bảo hoà.

Trong hợp chất hữu cơ, các nguyên tố từ nhóm IV trở đi, có hoá trị = 8-- (số thứ tự nhóm).

Độ bất bảo hoà không chính xác khi phân tử có chứa đồng thời oxy (từ 2 nguyên tử trở lên) và nitơ. Viết đồng phân của $\text{C}_2\text{H}_7\text{O}_2\text{N}$.

ỨNG DỤNG ĐỘ BẤT BẢO HOÀ – MỘT SỐ THÍ DỤ GIẢI MẪU.

NHẬN XÉT NHANH QUA SỐ MOL NƯỚC VÀ CACBONIC

Nếu số mol $\text{H}_2\text{O} =$ số mol $\text{CO}_2 \Leftrightarrow \Delta = 1$ (ngược lại).

Nếu số mol $\text{H}_2\text{O} >$ số mol $\text{CO}_2 \Leftrightarrow \Delta = 0$ (ngược lại) suy ra $n_{\text{H}_2\text{O}} - n_{\text{CO}_2} = n_{\text{chc}}$

Nếu số mol $\text{H}_2\text{O} <$ số mol $\text{CO}_2 \Leftrightarrow \Delta > 1$ (và ngược lại)

Nếu số mol $H_2O < \text{số mol } CO_2$ và $n_{CO_2} - n_{H_2O} = n_{chc} \Leftrightarrow \Delta = 2$ (và ngược lại).

- Hidrocarbon : C_xH_y hoặc $C_xH_yO_z$: $\Delta = \frac{2x + 2 - y}{2}$

ĐK : x, y nguyên dương; $y \leq 2x + 2$

- Hợp chất $C_xH_yN_t$ hoặc $C_xH_yO_zN_t$: $\Delta = \frac{2x + 2 + t - y}{2}$ Với nitơ hóa trị 3

ĐK : x, y, z, t nguyên dương; $y \leq 2x + 2 + t$; y chẵn khi t chẵn, y lẻ khi t lẻ.

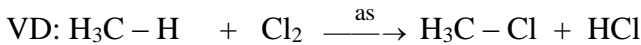
* **Áp dụng** : Tính Δ

1. C_6H_6 2. C_6H_6O 3. $C_3H_5Br_3$ 4. $C_4H_9ClO_2$ 5. C_3H_7N 6. $C_4H_7NO_2$

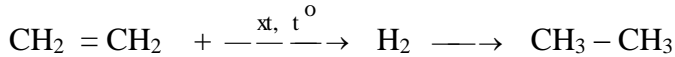
c. Các loại đồng phân cấu tạo: Công thức cấu tạo biểu diễn thứ tự liên kết của các nguyên tử trong phân tử.

VII. Một số phản ứng hữu cơ.

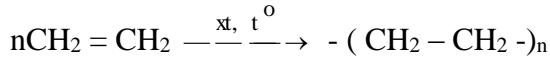
1. Phản ứng thế:



2. Phản ứng cộng:



3. Phản ứng trùng hợp :



VIII. CÁCH ĐỌC TÊN CÁC CHẤT HỮU CƠ

Nhớ các từ gốc tương ứng với các số cacbon từ 1 đến 10.

No (+ an), nối đôi (+ en), nối ba (+ in), gốc no hóa trị I (+ yl); có hai ba nối đôi, nối ba (+ đi..., tri...); vòng thì thêm xielo trước tên mạch cacbon tương ứng, gốc không no hóa trị I (tên cacbon tương ứng + yl).

B1: Chọn mạch cacbon dài nhất làm mạch chính (ưu tiên mạch có chứa nhóm chức, nối đôi, nối ba, nhóm thế, nhánh)^(**)

B2: Đánh số thứ tự từ đầu gần (**)^(**) nhất.

B3: Đọc tên như sau

Vị trí nhóm thế-tên nhóm thế-vị trí nhánh tên nhánh tên mạch cacbon tương ứng-vị trí nối đôi, nối ba vị trí nhóm chức(rượu)

tên nhóm chức (**)

Nhóm chức là nhóm nguyên tử (nguyên tử) gây ra tính chất hóa học đặc trưng của chất hữu cơ.

MỘT SỐ TÊN IUPAC CHO DÙNG

$(CH_3)_2CHCH_3$	<i>iso</i> -Butan
$(CH_3)_4C$	<i>neo</i> -Pentan
$(CH_3)_2CHCH_2CH_3$	<i>iso</i> -Pentan
$(CH_3)_2CHCH_2CH_2CH_3$	<i>iso</i> -Hexan
$(CH_3)_2CH-$	<i>iso</i> -Propyl
$CH_3CH_2CH(CH_3)-$	<i>sec</i> -Butyl
$(CH_3)_2CHCH_2-$	<i>iso</i> -Butyl
$(CH_3)_3C-$	<i>tert</i> -Butyl

Trật tự đọc tên nhánh halogen, $-NO_2$, $-NH_2$, ankyl (a,b,c)

Vấn đề 1: Định lượng các nguyên tố.

Bài 1: Đốt cháy hoàn toàn 0,44g chất hữu cơ chứa (C, H) thu được 672 ml CO₂ ở đktc. Tính phần trăm khối lượng các nguyên tố?
ĐS: 81,82% và 18,18%

Bài 2: Đốt cháy hoàn toàn 3,5 gam chất hữu cơ A thu được 5,6 lít CO₂ ở đktc và 4,5 gam H₂O. Xác định % khối lượng các nguyên tố trong hợp chất A?
ĐS : 85,7% và 14,3%.

Bài 3: Đốt cháy hoàn toàn 0,9 gam chất hữu cơ A thu được 1,32 gam CO₂ và 0,54 gam H₂O. Tính % khối lượng các nguyên tố trong hợp chất A?
ĐS : 40%, 6,67% và 53,33%.

Bài 4: Oxi hóa hoàn toàn 0,6 gam chất hữu cơ X, tạo bởi 3 nguyên tố C, H, O sản phẩm thu được dẫn qua bình I chứa H₂SO₄ đặc và sau đó qua bình II chứa KOH đặc thấy khối lượng bình I tăng 0,36 gam và bình II tăng 0,88 gam.

- Nói rõ vai trò của H₂SO₄ đặc và KOH trong các thí nghiệm.
- Có thể thay thế H₂SO₄ và KOH bằng những chất nào?
- Xác định % khối lượng các nguyên tố trong hợp chất X. **ĐS : 40%; 6,67%; 53,33%**

Bài 5: Đốt cháy hoàn toàn một lượng hidrocarbon A sản phẩm cháy được dẫn vào một bình chứa nước vôi trong dư. Người ta thấy có 3 gam kết tủa và khối lượng bình chứa tăng 1,68 gam. Xác định % khối lượng các nguyên tố trong A.
ĐS : 90%; 10%

Bài 6: Người ta dùng đúng 3,2 gam oxi để đốt cháy hoàn toàn chất hữu cơ A chỉ thu được 3,3 gam CO₂ và 0,9 gam H₂O. Tính % các nguyên tố trong hợp chất A.
ĐS : 90%; 10%

Bài 7: Oxi hóa hoàn toàn 2,46 gam chất hữu cơ thu được 1,59g xô đa; 1,62g H₂O và 2,016 lít CO₂ ở đktc. Tính thành phần % các nguyên tố. **ĐS : 51,22%; 7,32%; 28,05%; 13,41%**

Bài 8: Đốt cháy hoàn toàn 3,915 gam chất hữu cơ A thu được 3,3 gam CO₂; 1,08g H₂O và 1,59 gam Na₂CO₃. Mặt khác khi phân tích 2,61g chất hữu cơ A có mặt AgNO₃ thu được 2,87g AgCl. Tính % khối lượng các nguyên tố trong hợp chất. **ĐS: 27,59%; 3,07%; 17,62%; 27,2%; 24,52%.**

Bài 9: Oxi hóa hoàn toàn 1,2 gam chất hữu cơ thu được 1,44 gam H₂O. Khí CO₂ sinh ra cho qua 2,5 lít dung dịch Ca(OH)₂ 0,02M thấy có 4 gam kết tủa, dung dịch còn lại đem đun nóng lại thấy có kết tủa nữa. Tính thành phần % các nguyên tố. **ĐS: 60%; 13,33%; 26,67%**

Bài 10 : Đốt cháy hoàn toàn một lượng chất hữu cơ A (C, H, S) thu được 15,68 lít khí sunfuro (đktc); 61,6g khí cacbonic và 2,1 mol nước. Xác định % các nguyên tố trong A. **ĐS : 38,7% C; 9,7% H; 51,6% S**

Vấn đề 2: XÁC ĐỊNH KHỐI LƯỢNG PHÂN TỬ

Bài 1: Xác định khối lượng phân tử của các chất khí trong các trường hợp :

- Tỉ khối của khí A đối với hydro bằng 22.
- Tỉ khối hơi của C đối với không khí bằng 1,528. **ĐS : 44đvC; 44,312đvC**

Bài 2: Xác định khối lượng phân tử của các khí trong các trường hợp sau:

- 224ml khí A ở đktc nặng 0,28g.
- Khi hóa hơi 8g khí B thu được bằng thể tích 3,2 gam khí oxi đo cùng điều kiện nhiệt độ và áp suất.
- Một lượng khí G chiếm thể tích bằng $\frac{2}{5}$ thể tích của cùng một lượng khí nitơ (đo cùng điều kiện).

ĐS: 28đvC; 80đvC; 70đvC

Bài 3: Một hỗn hợp gồm khí A và khí hydro trong đó A chiếm 25% thể tích. Tìm khối lượng phân tử của A. Biết tỉ khối hơi của hỗn hợp đối với metan bằng 0,5.

Bài 4: Tìm khối lượng phân tử của A và khí B. Biết tỉ khối của A đối với B bằng 2 và hỗn hợp gồm 1,68gA và 1,12g B chiếm thể tích bằng 1,568 lít ở đktc. **ĐS: 28 đvC; 56đvC.**

Vấn đề 3: XÁC ĐỊNH CÔNG THỨC PHÂN TỬ

Bài 1: Xác định công thức phân tử cho mỗi chất trong các trường hợp sau :

- 85,8%C; 14,2%H M = 56.
- 51,3%C; 9,4%H; 12%N; 27,3%O. Tỉ khối hơi đối với không khí là 4,034.
- 54,5%C; 9,1%H; 36,4%O; 0,88g hơi chiếm thể tích 224ml ở đktc. **ĐS: C₄H₈; C₅H₁₁O₂N; C₄H₈O₂.**

Bài 2: Phân tích chất hữu cơ A chứa C,H,O ta có kết quả sau: m_C : m_H : m_O = 2,25 : 0,375 : 2.

- Lập công thức nguyên của A.
- Tìm công thức phân tử, biết rằng 1 gam a làm bay hơi chiếm thể tích 1,2108 lít đo ở 0°C và 0,25 atm.

Bài 3: Khi Đốt cháy hoàn toàn 0,295g hợp chất A sinh ra 0,44g CO₂ và 0,22g H₂O và 55,8ml nitơ ở đktc. Tỉ khối của A đối với không khí 2,03. Lập công thức phân tử A. **ĐS : C₂H₅ON.**

Bài 4: Đốt cháy hoàn toàn 0,2 mol một hydrocacbon bằng lượng oxi vừa đủ. Sau phản ứng thu được 17,92 lít hỗn hợp khí ở 273°C và 3 atm. Tỉ khối hơi của hỗn hợp đối với H₂ bằng 53/3. Xác định công thức phân tử của chất hữu cơ. **ĐS: C₄H₄**

Bài 5: Trộn 200ml hơi hợp chất hữu cơ A (C, H, O) với 1000ml oxi lấy dư rồi đốt. Sau phản ứng thu được hỗn hợp khí có thể tích 1600ml, cho hơi nước ngưng tụ hỗn hợp khí còn lại có thể tích bằng 800ml và sau khi đi qua dung dịch NaOH dư còn lại 200ml. Các thể tích khí đo cùng điều kiện nhiệt độ, áp suất. Xác định công thức phân tử của A. **ĐS : C₃H₈O₂**

Bài 6 : Xác định công thức phân tử của hợp chất hữu cơ A có khối lượng phân tử bằng 26đvC. Biết rằng sản phẩm của sự đốt cháy hợp chất đó là khí cacbonic và nước. **ĐS : C₂H₂**

Bài 7 : Đem 1,36g chất hữu cơ A có chứa nitơ đi phân tích bằng phương pháp Kiên-Dan. Dẫn tất cả khí NH₃ sinh ra vào 25ml dung dịch H₂SO₄ 2M. Sau khi phản ứng xong, lượng axit còn dư được trung hòa vừa đủ 20ml NaOH 1,5M. Tính thành phần % của nitơ trong A. **ĐS : 72% N**

Bài 8 : Đốt 200cm³ hơi một chất hữu cơ chứa C, H, O trong 900cm³ oxi. Thể tích khí thu được sau phản ứng là 1,3 lít sau đó cho hơi nước ngưng tụ còn 700cm³ khí và sau đó cho lội qua dung dịch NaOH dư chỉ còn 100cm³ khí. Các khí đo cùng điều kiện.

a. Viết các phương trình phản ứng.

b. Xác định công thức phân tử của chất hữu cơ. **ĐS : C₃H₆O**

Bài 9 : Đốt cháy hoàn toàn 10,4g chất hữu cơ A rồi cho sản phẩm lần lượt qua bình 1 đựng H₂SO₄ đặc và bình 2 là Ca(OH)₂ dư, thấy bình 1 tăng 3,6g và bình 2 có 30g kết tủa.

a. Tính thành phần % các nguyên tố.

b. Xác định công thức phân tử A, biết 0,1mol A có khối lượng 10,4g. **ĐS : C₃H₄O₄**

Bài 10 : Đốt cháy hoàn toàn a gam chất hữu cơ A cần dùng 6,72 lít O₂ (đktc). Sản phẩm cháy lần lượt qua bình đựng P₂O₅ thấy bình tăng 3,6g rồi qua bình nước vôi trong dư thấy xuất hiện 20g kết tủa trắng.

a. Tính số gam a? b. Lập công thức thực nghiệm rồi suy ra công thức phân tử của A, biết tỉ khối của A đối với nitơ là 2. **ĐS : 2,8g; C₄H₈**

Bài 11 : Phân tích 1,5g chất hữu cơ A thu được 1,76g CO₂; 0,9g H₂O và 112ml khí nitơ (0°C và 2 atm). Mặt khác nếu hóa hơi 3g chất A thu được 0,896 lít hơi A (đktc). Lập công thức phân tử của A. **ĐS : C₂H₅O₂N**

Bài 12 : Một chất hữu cơ A chứa (C, H, O). Để đốt cháy hoàn toàn 0,1mol A cần vừa đủ 0,3mol O₂. Hỗn hợp khí sinh ra có thể tích 26,88 lít (273°C và 1 atm) và có khối lượng 18,6g.

a. Viết phương trình phản ứng cháy và tính tổng số mol của hỗn hợp sau phản ứng.

b. Thiết lập công thức phân tử của A. **ĐS : C₃H₆O₃**

Bài 13 : Đốt cháy hoàn toàn 4,6g một chất hữu cơ A thu được 3,6g nước. Dẫn khí CO₂ sinh ra vào dung dịch nước vôi trong thì được 8g kết tủa, nhỏ tiếp vào dung dịch này dung dịch NaOH dư thì thu được thêm 3,5g kết tủa nữa. Tìm công thức nguyên và công thức phân tử của A. **ĐS : C₃H₈O₃**

Bài 14 : Oxi hóa hoàn toàn 18g chất hữu cơ chứa (C, H, O), sản phẩm sinh ra lần lượt đi qua 132g dung dịch H₂SO₄ 98% và bình đựng dung dịch Ba(OH)₂. Sau thí nghiệm dung dịch H₂SO₄ còn lại 90,59%, ở dung dịch Ba(OH)₂ tạo ra 78,8g kết tủa và dung dịch còn lại được nung nóng được thêm 19,7g kết tủa nữa.

a. Tính % các nguyên tố.

b. Tìm công thức phân tử của A, biết 4,5g A khi hóa hơi có thể tích bằng thể tích của 1,6g oxi đo cùng điều kiện. **ĐS : 40% C; 6,67% H; 53,34% O; C₃H₆O₃**

Bài 15: Đốt cháy hoàn toàn 3,61g chất hữu cơ X thu được hỗn hợp khí gồm CO₂, H₂O và HCl. Dẫn hỗn hợp này qua bình chứa dung dịch AgNO₃/HNO₃ ở nhiệt độ thấp thấy có 2,87g kết tủa và bình chứa tăng 2,17g. Cho biết chỉ có H₂O và HCl bị hấp thụ. Dẫn khí thoát ra vào 100ml dung dịch Ba(OH)₂ 1M thu được 15,76g kết tủa Y, lọc bỏ Y, lấy dung dịch đem sôi lại có kết tủa nữa.

a. Tính khối lượng các nguyên tố trong hợp chất.

b. Lập công thức phân tử X, biết khối lượng phân tử của X < 200. **ĐS : C₆H₉O₄Cl**

Bài tập trắc nghiệm

1- Chọn định nghĩa đồng phân đầy đủ nhất: Đồng phân

A. Là hiện tượng các chất có cấu tạo khác nhau. B. Là hiện tượng các chất có tính chất khác nhau.

*C. Là hiện tượng các chất có cùng công thức phân tử, nhưng có cấu tạo khác nhau nên có tính chất khác nhau.

D. Là hiện tượng các chất có cấu tạo khác nhau nên có tính chất khác nhau.

2- Liên kết đôi do những liên kết nào hình thành? A. Liên kết σ B. Liên kết π *C. Liên kết σ và π D. Hai liên kết σ .

3- Liên kết ba do những liên kết nào hình thành?

A. Liên kết σ B. Liên kết π C. Hai liên kết σ và một liên kết π *D. Hai liên kết π và một liên kết σ .

4- Cặp hợp chất nào sau đây là hợp chất hữu cơ? A. CO_2 , CaCO_3 *B. CH_3Cl , $\text{C}_6\text{H}_5\text{Br}$. C. NaHCO_3 , NaCN D. CO , CaC_2

5- Dãy chất nào sau đây thuộc dãy đồng đẳng có công thức chung $\text{C}_n\text{H}_{2n+2}$

A. CH_4 , C_2H_2 , C_3H_8 , C_4H_{10} , C_6H_{12} . *B. CH_4 , C_3H_8 , C_4H_{10} , C_5H_{12} C. C_4H_{10} , C_5H_{12} , C_6H_{12} D. Cả ba dãy trên đều sai.

6- Trong các dãy chất sau đây, dãy nào có các chất là đồng đẳng của nhau?

A. C_2H_6 , CH_4 , C_4H_{10} B. $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$, $\text{CH}_3 - \text{CH}_2 - \text{CH}_2 - \text{OH}$ C. $\text{CH}_3 - \text{O} - \text{CH}_3$, $\text{CH}_3 - \text{CHO}$ *D. Câu A và B đúng.

7- Trong những dãy chất sau đây, dãy nào có các chất là đồng phân của nhau?

*A. $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$, $\text{CH}_3 - \text{O} - \text{CH}_3$ B. $\text{CH}_3 - \text{O} - \text{CH}_3$, CH_3CHO C. $\text{CH}_3 - \text{CH}_2 - \text{CH}_2 - \text{OH}$, $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$. D. C_4H_{10} , C_6H_6 .

8- Phân tích 0,29g một hợp chất hữu cơ chỉ chứa C, H, O ta tìm được % C = 62,06 ; % H = 10,34. Vậy khối lượng oxi trong hợp chất là: A. 0,07g *B. 0,08g C. 0,09g D. 0,16g

9- Đốt cháy hoàn toàn 1,68 g một hidrocarbon có M = 84 cho ta 5,28 g CO_2 . Vậy số nguyên tử C trong hidrocarbon là : A. 4 B. 5 *C. 6 D. 7

10- Một hợp chất hữu cơ gồm có C và H phân tử khối bằng 58. Phân tích 1g chất hữu cơ này cho thấy hợp chất có 5/29 g hydro. Vậy phân tử hợp chất này có bao nhiêu nguyên tử H : A. 4 B. 5 C. 8 *D. 10

26- Thành phần % của hợp chất hữu cơ chứa C, H, O theo thứ tự là 62,1% ; 10,3% ; 27,6%. M = 60. Công thức nguyên của hợp chất này là : A. $\text{C}_2\text{H}_4\text{O}$ *B. $\text{C}_2\text{H}_4\text{O}_2$ C. $\text{C}_2\text{H}_6\text{O}$ D. $\text{C}_3\text{H}_6\text{O}$

11- Thành phần % của một hợp chất hữu cơ chứa C, H, O theo thứ tự là: 54,6% ; 9,1% ; 36,3%. Vậy công thức đơn giản nhất của hợp chất hữu cơ là: A. $\text{C}_3\text{H}_6\text{O}$ *B. $\text{C}_2\text{H}_4\text{O}$ C. $\text{C}_3\text{H}_9\text{O}$ D. $\text{C}_4\text{H}_8\text{O}_2$

12- Nếu tỉ khối của A so với nitơ là 1,5 thì phân tử khối của A là : A. 21 *B. 42 C. 84 D. 63

13- Chất nào là đồng phân của $\text{CH}_3\text{COOCH}_3$? A. $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{OCH}_3$ *B. $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{COOH}$ C. CH_3COCH_3 D. $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}_2\text{OH}$.

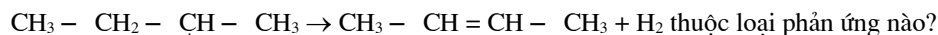
14- Phản ứng $\text{CH}_3\text{COOH} + \text{CH} \equiv \text{CH} \rightarrow \text{CH}_3\text{COOCH} = \text{CH}_2$ thuộc loại phản ứng nào sau đây?

A. Phản ứng thế *B. Phản ứng cộng C. Phản ứng tách D. Không thuộc về ba loại phản ứng trên.

15- Phản ứng $2\text{CH}_3\text{OH} \rightarrow \text{CH}_3\text{OCH}_3 + \text{H}_2\text{O}$ thuộc loại phản ứng nào sau đây?

*A. Phản ứng thế B. Phản ứng cộng C. Phản ứng tách D. Không thuộc về ba loại phản ứng trên.

16- Phản ứng:



A. Phản ứng thế B. Phản ứng cộng *C. Phản ứng tách D. Không thuộc về ba loại phản ứng trên.

17- Đốt cháy hoàn toàn x (mol) một hợp chất hữu cơ X thu đ-ợc 3,36 (l) CO_2 (đktc) và 4,5 g H_2O . Giá trị của X là:

A. 0,05 (mol). *B. 0,1 (mol) C. 0,15 (mol). D. Không thể xác định.

18- Đốt cháy hoàn toàn một hidrocarbon X thu đ-ợc 4,48 (l) CO_2 (đktc) và 5,4g H_2O . CTPT của X là:

A. CH_4 . *B. C_2H_6 . C. C_4H_{12} . D. Không thể xác định.

19- Đốt cháy hoàn toàn 2,3 g một hợp chất hữu cơ X cần V (l) O_2 (đktc). Sản phẩm cháy cho hấp thụ hết vào bình đựng dung dịch n-ớc vôi trong đ- thấy có 10 g kết tủa xuất hiện và khối l-ợng bình đựng dung dịch n-ớc vôi tăng 7,1 g. Giá trị của V là:

A. 3,92 (l). *B. 3,36 (l). C. 4,48 (l). D. Kết quả khác.

20- Một hợp chất hữu cơ X chứa (C,H,O) tỷ khối hơi của X so với He là 15. CTPT của X là: A. $\text{C}_3\text{H}_8\text{O}$. B. $\text{C}_2\text{H}_4\text{O}_2$ *C. cả B và C. D. Không xác định.

21- Chất hữu cơ X (chứa C,H,O) có tỷ khối hơi so với H_2 là 37. CTPT của X là: A. $\text{C}_4\text{H}_{10}\text{O}$. B. $\text{C}_3\text{H}_6\text{O}_2$. C. $\text{C}_2\text{H}_2\text{O}_3$. *D. Cả A, B, C

22- Một hợp chất có thành phần 40% C, 0,7% H, 53,3% O có công thức phân tử là: A- $\text{C}_2\text{H}_4\text{O}_2$ B- $\text{C}_2\text{H}_6\text{O}$ *C- CH_2O D- $\text{C}_2\text{H}_5\text{O}$

23- Đốt cháy hoàn toàn một hợp chất hữu cơ X cần 6,72 (l) O_2 (đktc). Sản phẩm cháy gồm CO_2 và H_2O . Cho hấp thụ hết vào bình đựng dung dịch $\text{Ba}(\text{OH})_2$ thấy có 19,7 g kết tủa xuất hiện và khối l-ợng dung dịch giảm 5,5 g. Lọc bỏ kết tủa đun nóng n-ớc lọc lại thu đ-ợc 9,85 g kết tủa nữa. CTPT của X là: A. C_2H_6 . *B. $\text{C}_2\text{H}_6\text{O}$. C. $\text{C}_2\text{H}_6\text{O}_2$. D. Không thể xác định.

24- Đốt cháy hoàn toàn một hidrocarbon X. Sản phẩm cháy thu đ-ợc cho hấp thụ hết vào 200ml dd $\text{Ca}(\text{OH})_2$ 1M thấy có 10g kết tủa xuất hiện và khối l-ợng bình đựng dung dịch $\text{Ca}(\text{OH})_2$ tăng 16,8 g. Lọc bỏ kết tủa cho n-ớc lọc tác dụng với dung dịch $\text{Ba}(\text{OH})_2$ đ- lại thu đ-ợc kết tủa, tổng khối l-ợng hai lần kết tủa là 39,7 g. CTPT của X là: A. C_3H_8 . B. C_3H_6 . *C. C_3H_4 . D. Kết quả khác.

25- Hợp chất hữu cơ X (chứa C,H,O) có tỷ khối hơi của X so với H_2 là 36. CTPT của X: A. $\text{C}_4\text{H}_8\text{O}$. B. $\text{C}_3\text{H}_4\text{O}_2$. C. $\text{C}_2\text{H}_2\text{O}_3$. *D. Cả A, B, C

26- Hợp chất hữu cơ A có 8 nguyên tử của 2 nguyên tố và có $M_A < 32$. CTPT của A là : A- C_4H_4 B- C_3H_5 *C- C_2H_6 D- Kết quả khác