

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.

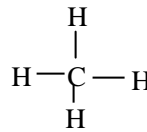
2. Phân loại hợp chất hữu cơ.

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 (C_nH_{2n+2}) CH₄

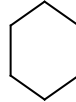


- Hidrocacbon không no có một nối đôi: Anken (C_nH_{2n}) C₂H₄

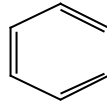
- Hidrocacbon không no có hai nối đôi: Ankadien (C_nH_{2n-2}) $\text{CH}_2=\text{CH}-\text{CH}=\text{CH}_2$

* Hidrocacbon mạch vòng:

- Hidrocacbon no: xicloankan (C_nH_{2n})



- Hidrocacbon mạch vòng: Aren (C_nH_{2n-6})



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.

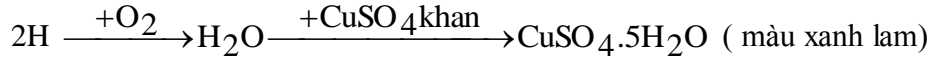
- Phân tích định tính nguyên tố để xác định thành phần các nguyên tố hóa học chứa trong một chất.

- 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: $C \xrightarrow{+O_2} CO_2 \xrightarrow{+Ca(OH)_2} CaCO_3 \downarrow$

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

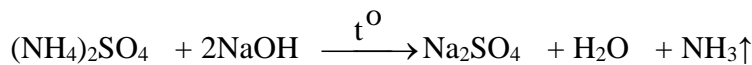
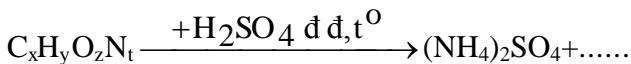


Hoặc có thể dùng chất hút nước mạnh như : H_2SO_4 đđ, $CaCl_2$ khan, P_2O_5 .

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.

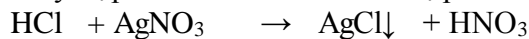


- **Nhận O :** Khó phân tích định tính trực tiếp, thường xác định nhờ định lượng:

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

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:

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

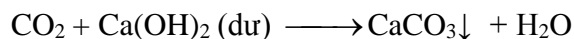
*** Chú ý :**

- 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

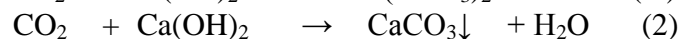
- Chỉ dùng CaO , $Ca(OH)_2$, $NaOH$ hấp thụ sản phẩm gồm CO_2 và H_2O thì khối lượng bình tăng chính là tổng khối lượng CO_2 và H_2O .

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 Raou $\Delta t = k \frac{m}{M}$; $\Delta t = t_s(đđ) - t_s(dm)$; 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 ượng phn tử

- B_1 : CTTQ
- B_2 : PT*
- B_3 : GiaiPT*

Bài 2: Khi đốt một hợp chất hữu cơ A, thu được sản phẩm gồm: CO_2, H_2O . Biết tỉ khối hơi của A so với hydro bằng 28. Tìm CTPT của A. (ĐS: $C_4H_8; C_3H_4O$)

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: $ax + by = cz$

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

Ví dụ. A(C,H,O) chỉ chứa 1 loại chức có %O = 37,21. Khi A pứ với dd $AgNO_3/NH_3$ (dư), thấy: 1mol A sinh ra 4 mol Ag. Tìm CTPT-CTCT của A. ĐS: $C_2H_4(CHO)_2$

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 $C_xH_yO_zN_t$

- Áp dụng công thức : $\frac{12x}{mC} = \frac{y}{mH} = \frac{16z}{mO} = \frac{14t}{mN} = \frac{MA}{mA}$ 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 : $\frac{12x}{\%C} = \frac{y}{\%H} = \frac{16}{\%O} = \frac{14t}{\%N} = \frac{MA}{100}$ suy ra : x, y, z, t

- Hoặc: $x : y : z : t = {}^nC : {}^nH : {}^nO : {}^nN$

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

Ví dụ: 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: $CHCl_2-CHCl_2; CH_2Cl-CCl_3$

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 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 2 : 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.

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 ⇒ 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 : $n_1 < \bar{n} < n_2$

- 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_{Br2} = 0,1 = n_{2anken} ----> số nguyên tử cacbon trung bình = $\frac{4,6}{0,1 \cdot 14} = 3,3$

→ CTPT 2anken là: C₃H₆ và C₄H₈

Bài 2: Đốt cháy 0,1 mol hỗn hợp 2 anken là đồng đẳng kế tiếp, thu được 3,36 lít CO₂(ĐKTC). Hai anken trong hỗn hợp là: Giải : số nt cacbon trung bình = n CO₂ : n (2 anken) ----> 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 ----> là ankin hoặc ankadien

số mol 2 chất là : nCO₂ - nH₂O = 0,3 ----> Số nt cacbon trung bình là : nCO₂ : n 2HC = 3

----> n₁ = 2, n₂ = 4 ----> TCPT là C₂H₂ và C₄H₆

Bài 4: Một hỗn hợp gồm 2 anken 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 anken 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

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 $(C_2H_5)_n \Rightarrow$ CT có dạng: $C_{2n}H_{5n}$

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

$\Rightarrow 5n \leq 2.2n+2 \Rightarrow n \leq 2$

+ Số nguyên tử H là số chẵn $\Rightarrow n=2 \Rightarrow$ CTPT: C_4H_{10}

Bài 2: Biện luận xác định CTPT $(CH_2Cl)_n \Rightarrow$ CT có dạng: $C_nH_{2n}Cl_n$

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

$\Rightarrow 2n \leq 2.2n+2-n \Rightarrow n \leq 2$.

+ $2n+n$ là số chẵn $\Rightarrow n$ chẵn $\Rightarrow n=2 \Rightarrow$ CTPT là: $C_2H_4Cl_2$.

Bài 3: Biện luận xác định CTPT $(C_4H_5)_n$, biết nó không làm mất màu nước brom.

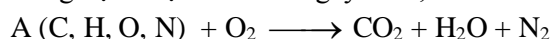
CT có dạng: $C_{4n}H_{5n}$, nó không làm mất màu nước brom \Rightarrow nó là ankan loại vì $5n < 2.4n+2$ hoặc aren.

ĐK aren: Số nguyên tử H = 2số C - 6 $\Rightarrow 5n = 2.4n-6 \Rightarrow n=2$. Vậy CTPT của aren là C_8H_{10} .

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 hydro $n_{H(A)} = 2n_{H_2O} \Rightarrow m_{H(A)}$

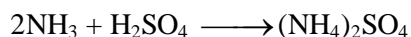
Bảo toàn nitơ $n_{N(A)} = 2n_{N_2} \Rightarrow m_N$

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

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

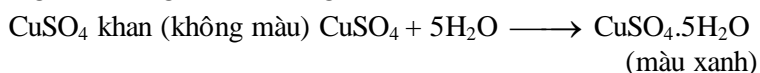
Khi chỉ biết tỷ lệ CO_2 và H_2O dùng công thức định luật bảo toàn khối lượng $m_A + m_{O(PV)} = m_{CO_2} + m_{H_2O}$

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

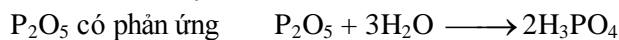


Định lượng CO_2 bằng phản ứng với kiềm phải chú ý bài toán CO_2

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: $(12a + b + 16c + 14d).n = M_A$

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

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: $PV = nRT = \frac{m_A}{M_A}.RT \Rightarrow M_A = \frac{m_A RT}{PV}$

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)

• **BIỆN 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 $C_xH_yN_rS_t$ 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).

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

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

$$n_{AgCl} = n_{Cl} = 0.01 \text{ mol (}$$

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

Vậy CTPT chất A là : CH_2Cl_2

Câu 3 : Đốt cháy hoàn toàn 0,01 mol một hidrocarbon 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 hidrocarbon nên chỉ có C_xH_y . khi đốt cháy C_xH_y nhất thiết phải tạo ra { CO₂ & H₂O }

+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^o , p). Xác định CTPT của X.

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

$V_C = 3 \text{ lit}$; $V_H = 8$ $\rightarrow V_{O_2} = 0$ vì V_{O_2} ban đầu = $5/2 = 10 \text{ lit} = V_{O_2}$ sau phản ứng = $2 \cdot V_C + V_H$
 \rightarrow Công thức tổng quát : C_xH_y ta có $x:y = 3:8 \rightarrow C_3H_8$.

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: CH_4 là chất khí dễ cháy; CCl_4 là chất lỏng không cháy

CH_3CH_2OH chất lỏng tác dụng với Na; CH_3OCH_3 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.

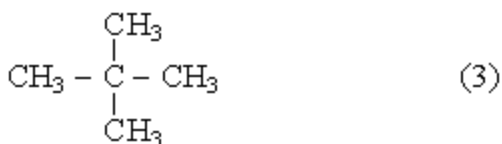
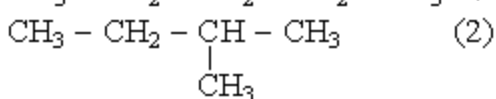
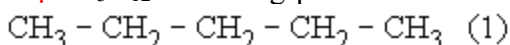
a) Đồng đẳng: Những hợp chất có thành phần phân tử hơn kém nhau một hay nhiều nhóm CH_2 nhưng có tính chất hóa học tương tự nhau là những đồng đẳng, chúng hợp thành dãy đồng đẳng.

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.

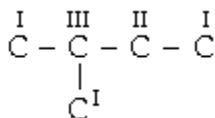
Ví dụ: C_5H_{12} có 3 đồng phân.



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

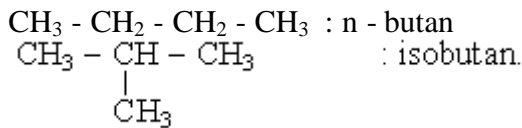
a) **Nhóm đồng phân cấu tạo.** Là nhóm đồng phân do thứ tự liên kết khác nhau của các nguyên tử hay nhóm nguyên tử trong phân tử gây ra.

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 C_4H_{10} có 2 đồng phân.

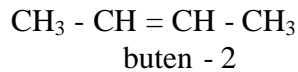


2) Đồng phân vị trí của nối đôi, nối ba, nhóm thế, nhóm chức.

Nhóm đồng phân này do:

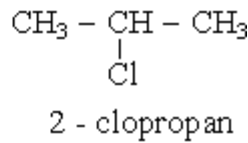
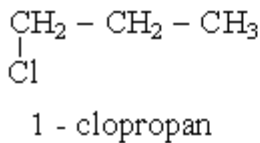
Sự khác nhau vị trí của nối đôi, nối ba.

Ví dụ:



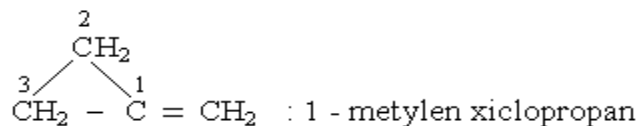
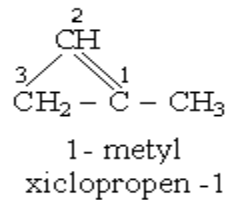
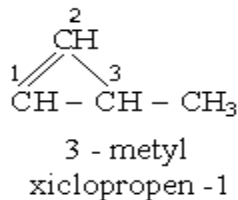
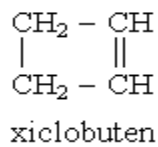
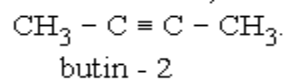
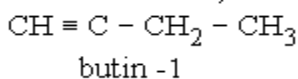
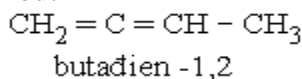
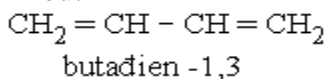
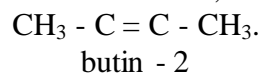
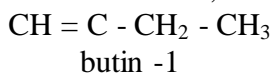
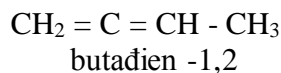
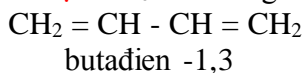
Khác nhau vị trí của nhóm thế.

Ví dụ:



+ Ankađien - ankin - xicloanken

Ví dụ C₄H₆ có những đồng phân sau:



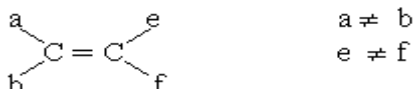
b) Nhóm đồng phân hình học

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.

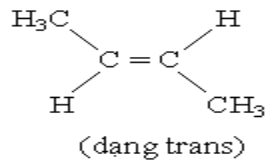
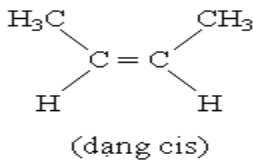
Điều kiện cần là trong phân tử phải có nối đôi.

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

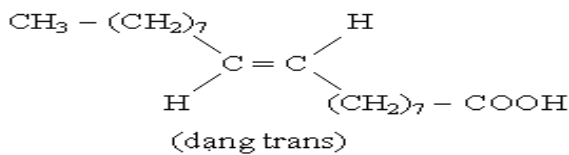
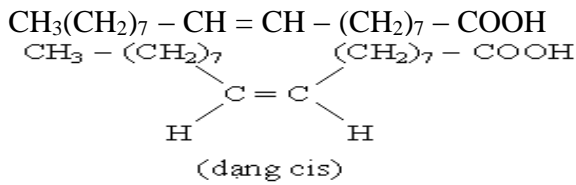


□ Cách xác định dạng cis, dạng trans:

Ví dụ 1: buten - 2 (CH₃ - CH = CH - CH₃)



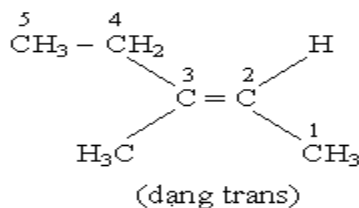
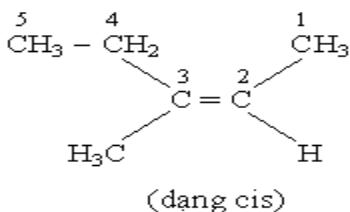
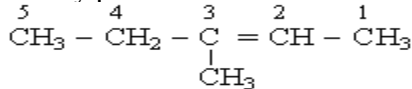
Ví dụ 2: Axit $\text{C}_{17}\text{H}_{33}\text{COOH}$



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.

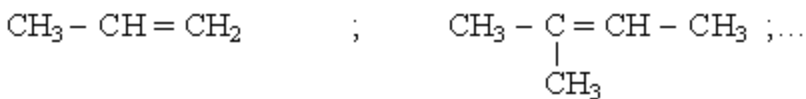
Đối với phân tử trong đó hai nguyên tử cacbon ở nối đôi liên kết với các nhóm thế khác nhau thì dạng cis được xác định bằng mạch cacbon chính nằm ở về một phía của liên kết đôi, ngược lại với dạng trans.

Ví dụ: 3 - methylpenten - 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:



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

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

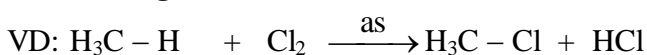
- Liên kết đơn : (-) liên kết σ .
- Liên kết đôi : (=) gồm 1 liên kết σ và π .
- Liên kết ba : (\equiv) gồm 1 liên kết σ và 2 liên kết π .

* **Chú ý:**

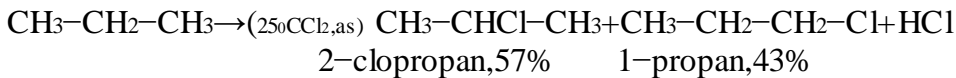
- Liên kết đơn (-) không có liên kết π ($\Delta = 0$).
- Liên kết đôi (=) cần có 1 liên kết π ($\Delta = 1$).
- Liên kết ba (\equiv) cần có 2 liên kết π ($\Delta = 2$)
- Ngoài ra khi tạo 1 liên kết π hoặc tạo 1 vòng hay chỉ khi ($\Delta = 1$)

VII. Một số phản ứng hữu cơ.

1. Phản ứng thế:



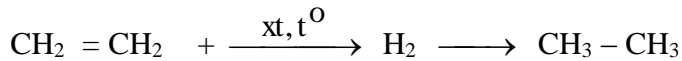
Thí dụ:



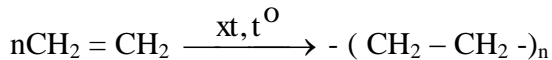
Phản ứng thế H bằng halogen thuộc loại phản ứng halogen hóa, sản phẩm hữu cơ có chứa halogen gọi là dẫn xuất halogen.

Cl ở thế H ở carbon bậc khác nhau Brom hầu như chỉ thế H ở carbon bậc cao. Flo phản ứng mãnh liệt nên phân hủy ankan thành C và HF. Iot quá yếu nên không phản ứng với ankan.

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 carbon 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 (+ di..., tri...); vòng thì thêm xiclo trước tên mạch carbon tương ứng, gốc không no hóa trị I (tên carbon tương ứng + yl).

B1: Chọn mạch carbon 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 carbon 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) ₂ CHCH ₃	<i>iso</i> -Butan
(CH ₃) ₄ C	<i>neo</i> -Pentan
(CH ₃) ₂ CHCH ₂ CH ₃	<i>iso</i> -Pentan
(CH ₃) ₂ CHCH ₂ CH ₂ CH ₃	<i>iso</i> -Hexan
(CH ₃) ₂ CH-	<i>iso</i> -Propyl
CH ₃ CH ₂ CH(CH ₃)-	<i>sec</i> -Butyl
(CH ₃) ₂ CHCH ₂ -	<i>iso</i> -Butyl
(CH ₃) ₃ C-	<i>tert</i> -Butyl