

ĐẠI CƯƠNG VỀ HOÁ HỌC HỮU CƠ.

2. Đặc điểm chung của các hợp chất hữu cơ.

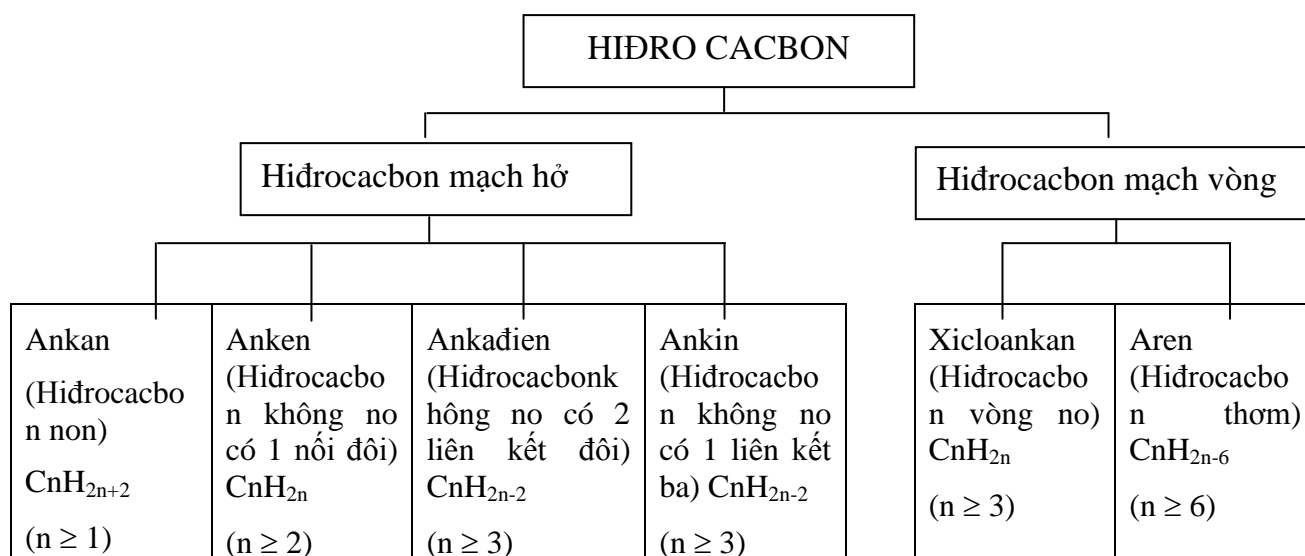
- Thành phần các nguyên tố tạo nên hợp chất hữu cơ rất ít, chủ yếu là các nguyên tố: C, H, O, N (và một số nguyên tố khác S, P, Cl, một số ít kim loại ...) Nhưng số lượng các hợp chất hữu cơ rất nhiều.

- Liên kết hoá học trong hợp chất hữu cơ chủ yếu là liên kết cộng hoá trị.
- Phần lớn hợp chất hữu cơ dễ bay hơi, dễ cháy, kém bền với nhiệt.
- Một số hợp chất hữu cơ không tan trong nước nhưng tan được trong dung môi hữu cơ.
- Các phản ứng trong hoá học hữu cơ thường xảy ra chậm, không hoàn toàn và theo nhiều hướng khác nhau tạo nên hỗn hợp sản phẩm.

3. Phân loại hợp chất hữu cơ.

Hợp chất hữu cơ chia làm 2 loại:

- Hidrocarbon: là hợp chất mà trong phân tử chỉ có C và H.



- Dẫn xuất của hidrocarbon: ngoài C, H còn có các nguyên tố khác như O, N, halogen ... Dẫn xuất của hidrocarbon gồm:

- Dẫn xuất halogen: Khi thay thế một hoặc nhiều nguyên tử hydro trong phân tử hidrocarbon bằng một hoặc nhiều nguyên tử halogen ta được dẫn xuất halogen: $C_xH_yCl_z$, $C_xH_yBr_z$, $C_xH_yI_z$...

+ Dẫn xuất có oxi: Ancol, axit cacboxylic, este, chất béo, tinh bột, glucic:

II. CẤU TẠO HOÁ HỌC.

2. Một số lưu ý khi viết CTCT. Giả sử hợp chất có CTPT: $C_xH_yO_zN_tX_v$

Xác định độ bất bão hoà $\Delta = \frac{2x+2-(y+v)+t}{2}$

- Nếu $\Delta = 0 \Rightarrow$ chỉ có cấu tạo mạch hở, liên kết đơn.
- Nếu $\Delta = 1 \Rightarrow$ Có 1 liên kết Π hoặc 1 vòng.
- Nếu $\Delta = 2 \Rightarrow$ Có 2 liên kết Π hoặc 1 vòng + 1 liên kết Π .

III. DANH PHÁP HỢP CHẤT HỮU CƠ.

1. Tên thông thường.

Thường đặt tên theo nguồn gốc tìm ra chúng, đôi khi có phần đuôi để chỉ rõ hợp chất thuộc loại nào?

- VD: Axit fomic HCOOH (formica: kiến)
 Axit axetic CH₃COOH (axetus: giấm)
 Mentol C₁₀H₂₀O (metha piperita: bạc hà)

2. Tên IUPAC.

a) Tên gốc chức: **Tên phần gốc + tên phần định chức.**

- VD: CH₃CH₂Cl: etyl clorua
 CH₃ - CH₂ - O - CH₃: etyl metyl ete

b) Tên thay thế: **Tên phần thế + tên mạch cacbon chính + tên phần định chức.**
Có thể có hoặc không

- VD: CH₃CH₃: (et + **an**) etan
 CH₃ - CH₂Cl (clo + et + **an**) cloetan
 $\begin{matrix} 1 & 2 & 3 & 4 \\ \text{CH}_2 = & \text{CH} - & \text{CH}_2 - & \text{CH}_3 \end{matrix}$ but - 1 - en
 $\begin{matrix} 1 & 2 & 3 & 4 \\ \text{CH}_3 - & \text{CH} - & \text{CH} = & \text{CH}_2 \\ | \\ \text{OH} \end{matrix}$ but - 3 - en - 2 - ol

3. Bảng tên số đếm và tên mạch cacbon chính.

Số đếm	Mạch cacbon chính
1 mono	C met
2 đi	C-C et
3 tri	C-C-C prop
4 tetra	C-C-C-C but
5 penta	C-C-C-C-C pent
6 hexa	C-C-C-C-C-C hex
7 hepta	C-C-C-C-C-C-C hept
8 octa	C-C-C-C-C-C-C-C oct
9 nona	C-C-C-C-C-C-C-C-C non
10 deca	C-C-C-C-C-C-C-C-C-C dec

4. Đồng đẳng, đồng phân.

a. Đồng đẳng.

- Đồng đẳng là những hợp chất có thành phần phân tử hơn kém nhau một hay nhiều nhóm CH_2 nhưng có tính chất hoá học tương tự nhau.

VD : Dãy đồng đẳng của ankan : $\text{CH}_4, \text{C}_2\text{H}_6, \text{C}_3\text{H}_8 \dots \text{C}_n\text{H}_{2n+2}$

- Khối lượng mol các chất trong cùng dãy đồng đẳng lập thành cấp số cộng công sai $d = 14$.

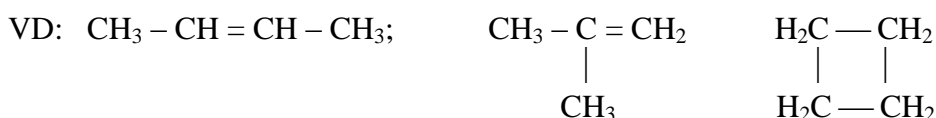
Lưu ý : Khái niệm đồng đẳng rất rộng, ở trên chỉ giới hạn đồng đẳng metylen.

b. Đồng phân.

- Đồng phân là hiện tượng có 2 hay nhiều chất có cùng CTPT nhưng khác nhau về CTCT do đó khác nhau về tính chất hoá học.

- Phân loại đồng phân: gồm đồng phân cấu tạo và đồng phân hình học. (Ở đây chỉ xét về đồng phân cấu tạo). Đồng phân cấu tạo gồm:

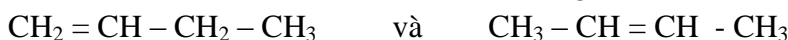
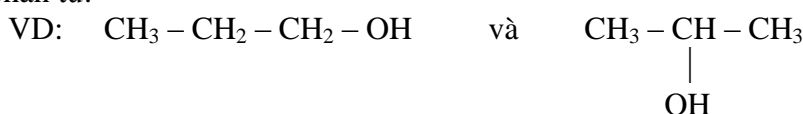
+ **Đồng phân mạch cacbon:** do sự sắp xếp mạch cacbon khác nhau.



+ **Đồng phân cách chia cắt mạch cacbon:** do sự chia cắt mạch cacbon khác nhau.

VD: $\text{CH}_3\text{COOCH}_3$ và HCOOC_2H_5

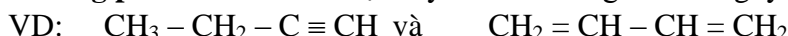
+ **Đồng phân vị trí:** Do sự khác nhau về vị trí nối đôi, nối ba, nhóm thế hoặc nhóm chức trong phân tử.



+ **Đồng phân nhóm chức:** do sự thay đổi cấu tạo nhóm chức trong phân tử.



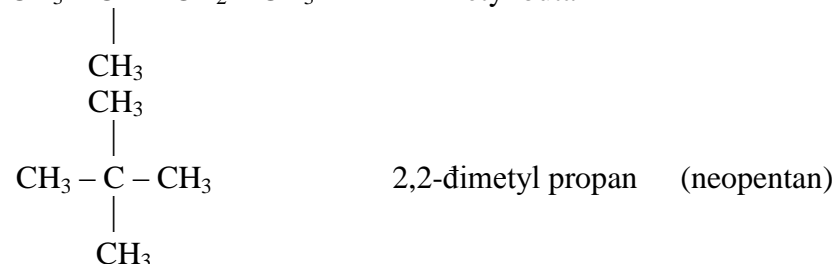
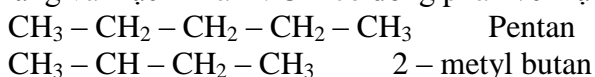
+ **Đồng phân liên kết:** do sự thay đổi liên kết giữa các nguyên tử cacbon với nhau.



IV. MỘT SỐ BÀI TẬP VIẾT CTCT CỦA HỢP CHẤT HỮU CƠ VÀ GỌI TÊN.

VD₁: Viết CTCT của hợp chất C_5H_{12} .

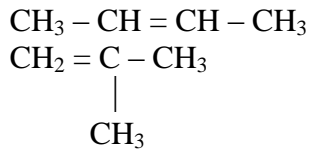
Hướng dẫn: C_5H_{12} thuộc dãy ankan \rightarrow chỉ có liên kết đơn trong phân tử và có 2 loại mạch: mạch thẳng và mạch nhánh. Chỉ có đồng phân về mạch cacbon.



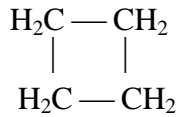
VD₂: Viết CTCT của C_4H_8

Hướng dẫn: C_4H_8 thuộc dãy anken (hoặc thuộc dãy xicloankan) \rightarrow có 1 liên kết đôi trong phân tử, có cả 3 loại mạch (mạch vòng không có liên kết đôi). Có các đồng phân mạch cacbon, đồng phân vị trí.

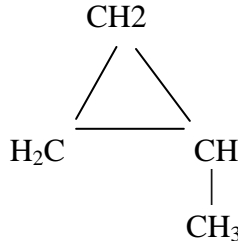




but - 2 - en
2 - metyl prop - 1 - en



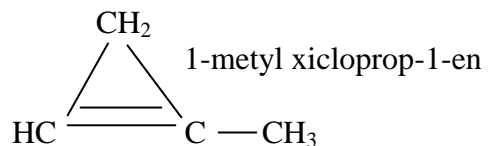
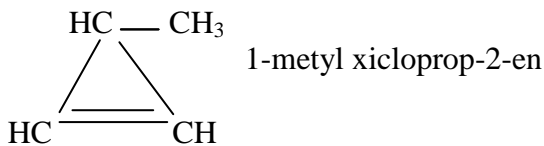
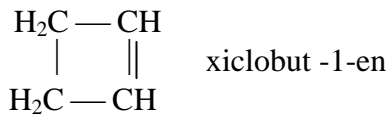
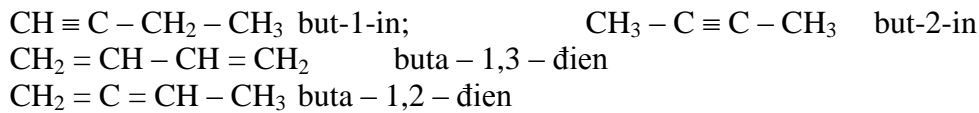
xiclobutan



1-metyl xiclopropan

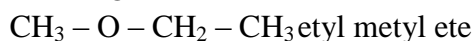
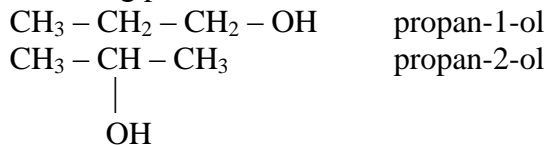
VD₃: Viết CTCT của C₄H₆

Hướng dẫn: C₄H₆ thuộc dãy ankyn (hoặc thuộc dãy ankadien) → có 1 liên kết ba (hoặc 2 liên kết đôi) trong phân tử, có cả 3 loại mạch (mạch vòng không có 1 liên kết đôi). Có các đồng phân mạch cacbon, đồng phân vị trí, đồng phân liên kết.



VD 4: Viết CTCT của C₃H₈O

Hướng dẫn: C₃H₈O thuộc dẫn xuất có oxi của hidrocarbon → có thể có các loại đồng phân nhóm chức, đồng phân vị trí. Mặt khác, C₃H₈ thuộc gốc no nên trong phân tử chỉ có liên kết đơn.



VD₅: Viết CTCT của các xiclo ankan và gọi tên tương ứng với CTPT:

- a) C₅H₁₀ ĐA: 5 cấu tạo
b) C₆H₁₂ ĐA: 10 cấu tạo

VD₆: Viết CTCT của C₇H₁₆. ĐA: 9 cấu tạo.

CHỦ ĐỀ 2: BÀI TOÁN LẬP CTPT HỢP CHẤT HỮU CƠ

I. XÁC ĐỊNH CTPT DỰA VÀO THÀNH PHẦN KHỐI LƯỢNG CÁC NGUYÊN TỐ VÀ DỰA VÀO PHẢN ỨNG CHÁY (PP khối lượng).

1. Cơ sở lý thuyết:

Giả sử có CTPT hợp chất hữu cơ X ($C_xH_yO_zN_t$). Để xác định CTPT hợp chất hữu cơ trên, ta dựa vào khối lượng CO_2 , H_2O , N_2 (hay NH_3) theo các cách sau:

a. Cách 1: tính trực tiếp.

$$mC = 12 \cdot n_{CO_2}; mH = 2 \cdot n_{H_2O}; mN = 28 \cdot n_{N_2};$$

$$\Rightarrow mO = mX - (mC + mH + mN)$$

$$\text{Àp dụng công thức: } \frac{12x}{m_C} = \frac{y}{m_H} = \frac{16z}{m_O} = \frac{14t}{m_N} = \frac{M_X}{m_X}$$

$$\text{Hay: } \frac{12x}{\%_C} = \frac{y}{\%_H} = \frac{16z}{\%_O} = \frac{14t}{\%_N} = \frac{M_X}{100}$$

$$\Rightarrow \left\{ \begin{array}{l} x = \frac{m_C \cdot M_X}{12 \cdot m_X} = \frac{\%_C \cdot M_X}{12 \cdot 100} = \frac{n_{CO_2}}{n_X} \\ y = \frac{m_H \cdot M_X}{m_X} = \frac{\%_H \cdot M_X}{100} = \frac{2n_{H_2O}}{n_X} \\ t = \frac{m_N \cdot M_X}{14 \cdot m_X} = \frac{\%_N \cdot M_X}{14 \cdot 100} = \frac{2n_{N_2}}{n_X} \\ z = \frac{1}{16} [M_X - (12x + y + 14t)] \end{array} \right.$$

$$\text{Hoặc: } \frac{M_X}{m_X} = \frac{44x}{m_{CO_2}} = \frac{9y}{m_{H_2O}} = \frac{11,2t}{V_{N_2}} \Rightarrow x, y, t \text{ rồi thay vào } M_X \Rightarrow z$$

b. Cách 2 : tính gián tiếp.

$$\text{Sử dụng công thức : } x : y : z : t = \frac{m_C}{12} : \frac{m_H}{1} : \frac{m_O}{16} : \frac{m_N}{14} = \frac{\%_C}{12} : \frac{\%_H}{1} : \frac{\%_O}{16} : \frac{\%_N}{14}$$

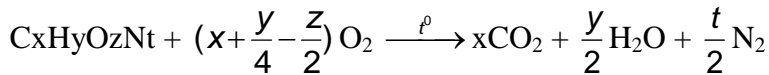
$$= n_{\text{CO}_2} : 2n_{\text{H}_2\text{O}} : n_{\text{O}} : 2n_{\text{N}_2} = a : b : c : d$$

=> CTTN của X : $(\text{C}_a\text{H}_b\text{O}_c\text{N}_d)_n$

- Với $n = 1$ => CTĐGN

- Với $n = \frac{M_x}{12a+b+16c+14d}$ => CTPT của X

c. Cách 3 Dựa vào phản ứng cháy.



$$a \text{ mol} \qquad \qquad \qquad ax \text{ mol} \quad \frac{ay}{2} \text{ mol} \quad \frac{at}{2} \text{ mol}$$

$$\Rightarrow x = \frac{n_{\text{CO}_2}}{a}; \quad y = \frac{2.n_{\text{H}_2\text{O}}}{a}; \quad t = \frac{2n_{\text{N}_2}}{a}; \quad z = \frac{1}{16} [M_x - (12x + y + 14t)]$$

2. Ví dụ minh họa.

Ví dụ 1: Đốt cháy hoàn toàn 10 gam hợp chất hữu cơ A, sinh ra 33,85 gam CO_2 và 6,94 gam H_2O . Tỉ khối hơi đối với không khí là 2,69. Xác định CTPT của A.

Giải:

$$M_A = 78.$$

Do sp cháy gồm CO_2 , H_2O nên thành phần của A gồm C, H, có thể có O.

Cách 1:

$$\text{Ta có } m_C = 12.n_{\text{CO}_2} = 9,23 \text{ gam}; \qquad m_H = 2n_{\text{H}_2\text{O}} = 0,77 \text{ gam}$$

$$\Rightarrow m_C + m_H = 10 = m_A \Rightarrow \text{A không có oxi.}$$

Đặt CTPT của A: C_xH_y

$$\text{Áp dụng công thức: } \frac{12x}{m_C} = \frac{y}{m_H} = \frac{M_A}{m_A}$$

$$\Rightarrow x = 6; y = 6. \text{ Vậy CTPT của A là } \text{C}_6\text{H}_6.$$

Cách 2 :

Đặt CTPT của A : $\text{C}_x\text{H}_y\text{O}_z$

$$\text{Áp dụng công thức : } \frac{M_x}{m_x} = \frac{44x}{m_{\text{CO}_2}} = \frac{9y}{m_{\text{H}_2\text{O}}}$$

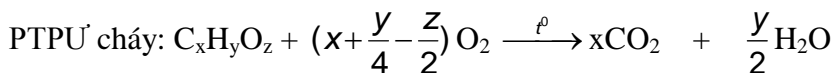
$$\Rightarrow x = 6 ; y = 6$$

$$\text{Với } M_A = 78 \Rightarrow 12.6 + 6 + 16z = 78 \Rightarrow z = 0. \text{ Vậy CTPT của A là } \text{C}_6\text{H}_6.$$

Cách 3:

$$\text{Ta có: } n_A = 0,128 \text{ mol}; \quad n_{\text{CO}_2} = 0,77 \text{ mol}$$

$$n_{\text{H}_2\text{O}} = 0,385 \text{ mol}$$



$$0,128 \text{ mol}$$

$$0,128x \text{ mol} \quad 0,064 \text{ mol}$$

$$\Rightarrow 0,128x = 0,77 \Rightarrow x = 6;$$

$$0,064y = 0,385 \Rightarrow y = 6$$

$$\Rightarrow z = \frac{1}{16} [78 - (12x + y)] = 0$$

Vậy CTPT: C_6H_6

Ví dụ 2: Đốt cháy hoàn toàn 0,295 gam chất hữu cơ X chứa C, H, O thu được 0,44 gam CO_2 , 0,225 gam H_2O . Trong một thí nghiệm khác, khi phân tích một lượng chất X như trên cho 55,8 cm_3 N_2 (đo ở đktc). Tỉ khối hơi của X so với H_2 là 29,5. Lập CTHH và CTPT của X.

Giải.

$M_X = 59$. Đặt CTPT của X là $C_xH_yO_zN_t$

Áp dụng công thức: $\frac{M_X}{m_X} = \frac{44x}{m_{CO_2}} = \frac{y}{m_{H_2O}} = \frac{11,2t}{V_{N_2}}$

$$\frac{59}{0,295} = \frac{44x}{0,44} = \frac{y}{0,225} = \frac{11,2t}{0,0558}$$

$\Rightarrow x = 2; y = 5; t = 1$

Với $M_A = 59 \Rightarrow z = 1$. Vậy CTPT: C_2H_5ON

Ví dụ 3: Hợp chất hữu cơ A chứa C, H, O. Trong đó thành phần % theo khối lượng là 64,865% C và 13,51% H. Xác định CTPT của A, biết khối lượng mol của A là 74.

Giải.

Đặt CTPT của A là $C_xH_yO_z$.

Áp dụng công thức: $\frac{12x}{\%C} = \frac{y}{\%H} = \frac{16z}{\%O} = \frac{M_A}{100}$

$$\frac{12x}{64,865} = \frac{y}{13,51} = \frac{16z}{21,625} = \frac{74}{100}$$

$\Rightarrow x = 4; y = 10; z = 1$

Vậy CTPT của A là $C_4H_{10}O$

Ví dụ 4: Hợp chất hữu cơ A có thành phần khối lượng các nguyên tố như sau: 53,33% C, 15,55% H, còn lại là N. Xác định CTPT của A, biết A chỉ có 1 nguyên tử N.

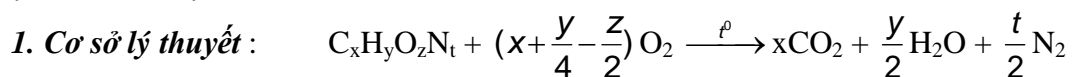
Giải.

Đặt CTPT của A: $C_xH_yN_t$

Áp dụng công thức: $x : y : t = \frac{\%C}{12} : \frac{\%H}{1} : \frac{\%N}{14} = \frac{53,33}{12} : \frac{15,55}{1} : \frac{31,12}{14}$
 $= 2 : 7 : 1$

V? trong A chỉ có 1 nguyên tử N nên CTPT của A là C_2H_7N .

II. LẬP CTHH DỰA VÀO PHƯƠNG PHÁP THỂ TÍCH.



1V	$(x + \frac{y}{4} - \frac{z}{2}) V$	xV	$\frac{y}{2} V$	$\frac{t}{2} V$
aV	bV	cV	dV	eV

$$\Rightarrow \frac{1}{a} = \frac{x + \frac{y}{4} - \frac{z}{2}}{b} = \frac{x}{c} = \frac{y}{2d} = \frac{t}{2e} \Rightarrow \begin{cases} \frac{1}{a} = \frac{x}{c} \Rightarrow x \\ \frac{1}{a} = \frac{y}{2a} \Rightarrow y \\ \frac{1}{a} = \frac{t}{2e} \Rightarrow t \end{cases} \text{ Thay x, y vào } \frac{1}{a} = \frac{x + \frac{y}{4} - \frac{z}{2}}{b} \Rightarrow z$$

2. Ví dụ minh họa.

Ví dụ 1: Trộn 200ml hơi hợp chất A với 1000ml O_2 dư rồi đốt thu được hỗn hợp khí có thể tích bằng 1600ml. Cho hơi nước ngưng tụ còn lại 800ml và cho qua dung dịch KOH dư thấy còn lại 200ml. Xác định CTPT của A, biết các khí đo cùng điều kiện t^0, p .

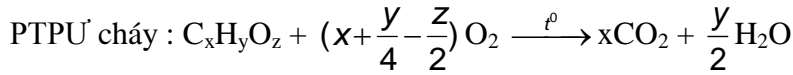
Giải:

Theo đề: $V_{H_2O} = 1600 - 800 = 800ml$

$$V_{CO_2} = 800 - 200 = 600\text{ml}$$

$$V_{O_2 \text{ dư}} = 200\text{ml} \Rightarrow V_{O_2 \text{ phản ứng}} = 800\text{ml}.$$

Đặt CTTQ của hợp chất hữu cơ là $C_xH_yO_z$.



$$\begin{array}{cccc} 1\text{ml} & \left(x + \frac{y}{4} - \frac{z}{2}\right)\text{ml} & x\text{ml} & \frac{y}{2}\text{ml} \\ 200\text{ml} & 800\text{ml} & 600\text{ml} & 800\text{ml} \end{array}$$

$$\Rightarrow \frac{1}{200} = \frac{x + \frac{y}{4} - \frac{z}{2}}{800} = \frac{x}{600} = \frac{y}{1600} \Rightarrow x = 3 ; y = 8 ; z = 2 \Rightarrow \text{CTPT : } C_3H_8O_2$$

Ví dụ 2 : Đốt cháy 400ml hỗn hợp C_xH_y và N_2 bằng 900ml O_2 . Hỗn hợp khí thu được là 1400ml, cho hơi nước ngưng tụ còn lại 800ml. Cho qua dung dịch KOH dư còn lại 400ml. Xác định CTPT, các khí đo ở cùng điều kiện t^0, p .

Giải.

Theo đề ta có : $V_{H_2O} = 1400 - 800 = 600\text{ml}$

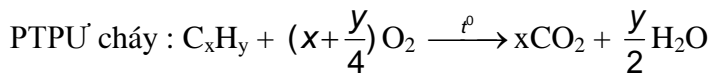
$$V_{CO_2} = 800 - 400 = 400\text{ml}$$

Aùp dụng ĐLBTTNT ta có : $V_{O_2 \text{ có trong } H_2O} = \frac{600}{2} = 300\text{ml}$

$$V_{O_2 \text{ trong } CO_2} = 400 \text{ ml}$$

$$\Rightarrow V_{O_2 \text{ dư}} = 900 - (300 + 400) = 200 \text{ ml}$$

$$\Rightarrow V_{N_2} = V_{C_xH_y} = 200 \text{ ml}.$$



$$\begin{array}{cccc} 1\text{ml} & \left(x + \frac{y}{4}\right)\text{ml} & x\text{ml} & \frac{y}{2}\text{ml} \\ 200\text{ml} & 700\text{ml} & 400\text{ml} & 600\text{ml} \end{array}$$

$$\Rightarrow \frac{1}{200} = \frac{x + \frac{y}{4}}{700} = \frac{x}{400} = \frac{y}{1200} \Rightarrow x = 2 ; y = 6. \text{ Vậy CTPT là } C_2H_6$$

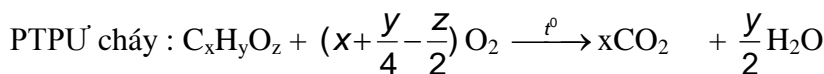
Ví dụ 3 : Đốt cháy 6,2 gam một hợp chất hữu cơ A phải dùng 5,6 lít O_2 đktc thu được $V_{CO_2} : V_{H_2O} = 2 : 3$. Biết $d_{A/H_2} = 31$. Xác định CTPT của A, các khí đo cùng điều kiện t^0, p .

Giải.

Theo đề ta có : $M_A = 62 \Rightarrow n_A = 0,1 \text{ mol}.$

$$n_{O_2} = 0,25 \text{ mol}.$$

Đặt CTPT của A : $C_xH_yO_z$.



$$0,1 \text{ mol} \quad \left(x + \frac{y}{4} - \frac{z}{2}\right) 0,1\text{mol} \quad 0,1x\text{mol} \quad 0,05y \text{ mol}$$

Ta có hệ phương trình :

$$\begin{cases} (x + \frac{y}{4} - \frac{z}{2})0,1 = 0,25 \\ 12x + y + 16z = 62 \\ \frac{0,1x}{0,05y} = \frac{2}{3} \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} x = 2 \\ y = 6 \\ z = 2 \end{cases} \quad \text{Vậy CTPT } C_2H_6O_2$$

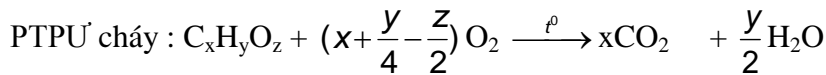
Ví dụ 4 : Đốt cháy 4,4 gam chất hữu cơ A phải dùng 5,6 lít O₂ đktc, thu được V_{CO₂} = V_{H₂O}. Xác định CTPT của A, biết d_{A/kk} = 3,04.

Giải.

Theo đề ta có : M_A = 88g ⇒ n_A = 0,05mol

n_{O₂} = 0,25 mol

Đặt CTPT của A : C_xH_yO_z.



$$0,05 \text{ mol } (x + \frac{y}{4} - \frac{z}{2}) 0,05 \text{ mol } \quad 0,05x \text{ mol } \quad 0,025y \text{ mol}$$

$$\text{Ta có hệ phương trình : } \begin{cases} (x + \frac{y}{4} - \frac{z}{2})0,05 = 0,25 \\ 12x + y + 16z = 88 \\ 0,05x = 0,025y \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} x = 4 \\ y = 8 \\ z = 2 \end{cases} \quad \text{Vậy CTPT } C_4H_8O_2$$

Ví dụ 5 : Đốt cháy hoàn toàn 0,8 lít hỗn hợp gồm hidrocarbon A và CO₂ bằng 3,5 lít O₂ dư thu được 4,9 lít hỗn hợp khí. Nếu cho hơi nước ngưng tụ thì còn lại 2,5 lít. Hỗn hợp khí cho qua bình chứa P ngưng nóng thì còn lại 2 lít (các khí đo cùng đk). Xác định CTPT của hidrocarbon A.

Giải.

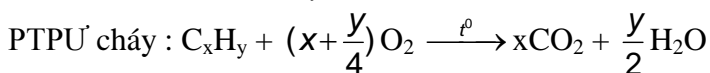
Theo đề ta có :

$$V_{H_2O} = 4,9 - 2,5 = 2,4 \text{ lit}$$

$$V_{CO_2} = 2 \text{ lit (gồm CO}_2 \text{ ban đầu và CO}_2 \text{ sinh ra)}$$

$$V_{O_2 \text{ dư}} = 2,5 - 2 = 0,5 \text{ lit} \Rightarrow V_{O_2 \text{ pư}} = 3 \text{ lit.}$$

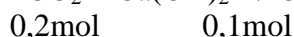
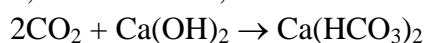
Đặt CTTQ của A : C_xH_y, a là thể tích của CO₂ ban đầu.



$$\begin{array}{cccc} 1 \text{ lit} & (x + \frac{y}{4}) \text{ lit} & x \text{ lit} & \frac{y}{2} \text{ lit} \\ (0,8-a) \text{ lit} & 3 \text{ lit} & (2-a) \text{ lit} & 2,4 \text{ lit} \end{array}$$

$$\Rightarrow \frac{1}{0,8-a} = \frac{x + \frac{y}{4}}{3} = \frac{x}{2-a} = \frac{\frac{y}{2}}{2,4} \Rightarrow \begin{cases} x = \frac{2-a}{0,8-a} \\ \frac{y}{2} = \frac{2,4}{0,8-a} \\ x + \frac{y}{4} = \frac{3}{0,8-a} \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} a = 0,2 \\ x = 3 \\ y = 8 \end{cases} \Rightarrow \text{CTPT : } C_3H_8.$$

Ví dụ 6 : Cho 300ml hỗn hợp hidrocarbon A và khí NH₃ tác dụng với một lượng oxi rồi đốt, sau phản ứng thu được 1250 ml hỗn hợp khí. Sau khi dẫn hỗn hợp khí này qua bình đựng CuSO₄ khan, còn lại 550 ml và sau khi dẫn tiếp qua dung dịch nước vôi trong dư thì còn lại 250 ml, trong đó có 100 ml N₂. Xác định CTPT của hidrocarbon, biết các khí đo cùng điều kiện.

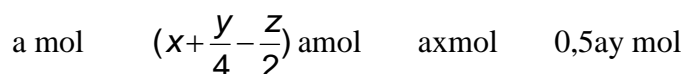
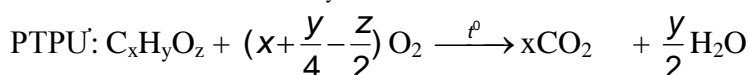


$\Rightarrow \sum n_{\text{CO}_2} = 0,3 \text{ mol}$

Theo đề: mdd tăng 8,6 gam = (mCO₂ + mH₂O) hấp thụ - m↓

$\Rightarrow m_{\text{H}_2\text{O}} = 8,6 + m\downarrow - m_{\text{CO}_2} = 5,4 \text{ gam} \quad \Rightarrow n_{\text{H}_2\text{O}} = 0,3 \text{ mol}$

Đặt CTTQ của X là C_xH_yO_z



$\Rightarrow n_{\text{CO}_2} = ax = 0,3 = n_{\text{C}}; \quad n_{\text{H}_2\text{O}} = 0,5ay = 0,3 \Rightarrow ay = 0,6 = n_{\text{H}}$

$n_{\text{O}_2} = \left(x + \frac{y}{4} - \frac{z}{2}\right) a = \frac{6,72}{22,4} = 0,3 \text{ mol} \Rightarrow az = 0,3$

$\Rightarrow x : y : z = 0,3 : 0,6 : 0,3 = 1 : 2 : 1$

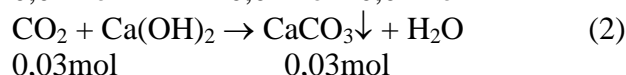
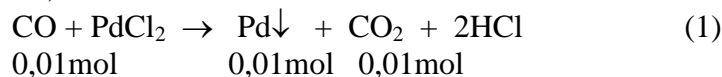
$\Rightarrow \text{CTĐGN: CH}_2\text{O}$

Ví dụ 2: Đốt cháy hoàn toàn 0,01 mol chất hữu cơ X chứa C, H, O cần 0,784 lít O₂ (đktc). Toàn bộ sản phẩm cháy cho qua bình 1 đựng dung dịch PdCl₂ dư, bình 2 đựng dung dịch Ca(OH)₂ dư. Sau thí nghiệm, bình 1 tăng 0,38 gam và xuất hiện 2,12 gam kết tủa, còn bình 2 có 3 gam kết tủa A. Xác định CTPT của X.

Giải.

Theo đề ta có: n_{Pd} = 0,01 mol;

n_{CaCO₃} = 0,03 mol.



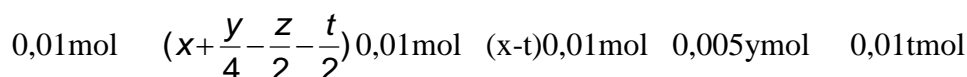
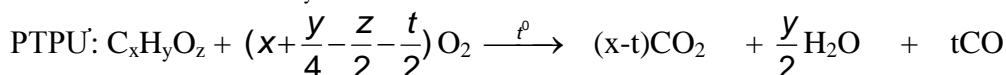
m_{bình 1 tăng} = m_{H₂O} + CO - CO₂(1)

$\Rightarrow m_{\text{H}_2\text{O}} = 0,38 + (44 - 28)0,01 = 0,54\text{g}$

$\Rightarrow n_{\text{H}_2\text{O}} = 0,03 \text{ mol}$

So sánh đề với (1) và (2) ta thấy nCO₂ do X sinh ra = 0,02 mol.

Đặt CTTQ của X: C_xH_yO_z



$\Rightarrow n_{\text{H}_2\text{O}} = 0,03 = 0,005y \Rightarrow y = 6$

$n_{\text{CO}} = 0,01t = 0,01 \Rightarrow t = 1$

$n_{\text{CO}_2} (x - 1)0,01 = 0,02 \Rightarrow x = 3$

$n_{\text{O}_2} = \left(3 + \frac{6}{4} - \frac{z}{2} - \frac{1}{2}\right) 0,01 = \frac{0,784}{22,4} = 0,035 \Rightarrow z = 1$

Vậy CTPT của X : C₃H₆O

Ví dụ 3. Oxi hoá hoàn toàn 4,6g chất hữu cơ A bằng CuO đun nóng. Sau phản ứng thu được 4,48 lít CO₂ (đktc) và nước, đồng thời nhận thấy khối lượng đồng oxit ban đầu giảm bớt 9,6 gam. Xác định CTPT của A.

Giải.

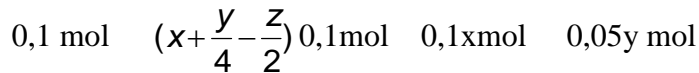
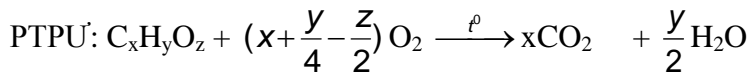
Theo đề ta có : $n_{\text{CO}_2} = 0,2 \text{ mol} \Rightarrow m_{\text{CO}_2} = 8,8 \text{ gam}$.

Áp dụng ĐLBTKL ta có : $m_A + m_{\text{bình giảm}} = m_{\text{CO}_2} + m_{\text{H}_2\text{O}}$

$\Rightarrow m_{\text{H}_2\text{O}} = 4,6 + 9,6 - 8,8 = 5,4 \text{ gam} \Rightarrow n_{\text{H}_2\text{O}} = 0,3 \text{ mol}$.

$\Rightarrow n = n_{\text{H}_2\text{O}} - n_{\text{CO}_2} = 0,1 \text{ mol}$.

Đặt CTTQ của A: $\text{C}_x\text{H}_y\text{O}_z$



$\Rightarrow n_{\text{CO}_2} = 0,1x = 0,2 \Rightarrow x = 2$

$n_{\text{H}_2\text{O}} = 0,05y = 0,3 \Rightarrow y = 6$

$m_A = 4,6 = (30 + 16z)0,1 \Rightarrow z = 1$. Vậy CTPT của A : $\text{C}_2\text{H}_6\text{O}$

Ví dụ 4. Đốt cháy hoàn toàn 2,3 gam một hợp chất hữu cơ X chỉ thu được CO_2 , H_2O . Sản phẩm cháy cho hấp thụ hết vào bình đựng dung dịch nước vôi trong dư, thấy có 10 gam kết tủa xuất hiện và khối lượng bình đựng dung dịch nước vôi tăng 7,1 gam. Xác định CTPT của X. **ĐS :** $\text{C}_2\text{H}_6\text{O}$.

Ví dụ 5. Đốt cháy hoàn toàn một hợp chất hữu cơ X cần dùng 6,72 lít 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 gam kết tủa xuất hiện và khối lượng dung dịch giảm 5,5 gam. Lọc kết tủa, đun nóng nước lọc lại thu được 9,85 gam kết tủa nữa. Xác định CTPT của X. **ĐS :** $\text{C}_2\text{H}_6\text{O}$.

Ví dụ 6. Đốt cháy hoàn toàn 0,282g chất hữu cơ A rồi cho các sản phẩm sinh ra đi lần lượt qua bình đựng CaCl_2 khan và bình đựng KOH có dư. Sau thí nghiệm thấy bình đựng CaCl_2 khan tăng thêm 0,189 gam, còn bình đựng KOH tăng thêm 0,8 gam.

Mặt khác, đốt 0,186g A thì thu được 22,4 ml N_2 (đktc). Biết phân tử A chỉ chứa 1 nguyên tử N. Tìm CTPT của A. **ĐS :** $\text{C}_6\text{H}_7\text{N}$.

Ví dụ 7. Đốt cháy hoàn toàn 10,4g chất hữu cơ A rồi cho sản phẩm cháy lần lượt qua bình 1 đựng H_2SO_4 đ và bình 2 chứa nước vôi trong dư, thấy khối lượng bình 1 tăng 3,6g, bình 2 thu được 30g kết tủa. Khi hoá hơi 5,2g A thu được một thể tích đúng bằng thể tích của 1,6 gam oxi ở cùng điều kiện. Xác định CTPT của A. **ĐS :** $\text{C}_3\text{H}_4\text{O}_4$.

Ví dụ 8. Đốt cháy hoàn toàn a gam một hidrocarbon A, sản phẩm cháy được dẫn qua bình chứa nước vôi trong dư, người ta thu được 3 gam kết tủa, đồng thời bình chứa nặng thêm 1,68 gam.

a) Tính a. **ĐS :** 0,4g

b) Xác định CTPT của A, biết tỉ khối hơi của A đối với metan là 2,5. **ĐS :** C_3H_4

Ví dụ 9. Đốt cháy hoàn toàn 0,01 mol chất hữu cơ X cần vừa đủ 0,616 lít O_2 . Sau thí nghiệm thu được 1,344 lít hỗn hợp sản phẩm X gồm : CO_2 , N_2 và hơi nước. Làm lạnh để ngưng tụ hơi nước thì còn lại 0,56 lít hỗn hợp khí Z (có tỉ khối đối với H_2 là 20,4). Xác định CTPT của X, biết thể tích các khí đo ở đktc. **ĐS :** $\text{C}_2\text{H}_7\text{O}_2\text{N}$

Ví dụ 10. Đốt cháy hoàn toàn 1,48 gam chất hữu cơ A cần dùng 2,016 lít O_2 ở đktc. Sau phản ứng thu được hỗn hợp khí có thành phần như sau :

$V_{\text{CO}_2} = 3V_{\text{O}_2 \text{ dư}}$ và $m_{\text{CO}_2} = 2,444.m_{\text{H}_2\text{O}}$. Tìm CTPT của A. Biết khí hoá hơi 1,85 gam A chiếm thể tích bằng thể tích của 0,8 gam oxi ở cùng điều kiện. **ĐS :** $\text{C}_3\text{H}_6\text{O}_2$.

Ví dụ 11. Đốt cháy hết 0,75 gam chất hữu cơ A. Hơi sản phẩm cháy được dẫn toàn bộ qua bình đựng dung dịch nước vôi trong dư. Khối lượng bình tăng 1,33g, trong đó lọc tách được 2gam một chất kết tủa.

Mặt khác, khi phân tích 0,15 gam A, khí NH₃ sinh ra được dẫn vào 180ml dung dịch H₂SO₄ 0,1M. Lượng axit dư được trung hoà vừa đúng bằng 4ml dung dịch NaOH 0,4M. Xác định CTPT của A, biết 1 lít khí A ở đktc nặng 3,35 gam. **ĐS : C₂H₅O₂N.**

Ví dụ 12. Đốt cháy hoàn toàn 0,4524g một chất hữu cơ A sinh ra 0,3318g CO₂ và 0,2714g H₂O.

Dun nóng 0,3682g chất A với vôi tôi, xút để chuyển tất cả N trong A thành NH₃ rồi dẫn khí NH₃ vào 200ml dung dịch H₂SO₄ 0,5M. Để trung hoà axit còn dư, cần dùng 7,7ml dung dịch NaOH 1M.

- a) Tính thành phần % các nguyên tố trong A.
 b) Xác định CTPT của A, biết tỉ khối hơi của nó đối với khí nitơ là 2,143. **ĐS: CH₄ON₂**

Ví dụ 13. Đốt cháy hoàn toàn m gam chất hữu cơ A chỉ thu được a gam CO₂ và b gam H₂O. Biết 3a = 11b và 7m = 3(a+b). Xác định CTPT của A, biết d_{A/kk} < 3.

Giải.

Theo đề ta có: MA < 78

$$mC = \frac{12a}{44} = \frac{3a}{11}. \text{ Vì } 3a = 11b \Rightarrow mC = b \text{ gam}$$

$$mH = \frac{2b}{18} = \frac{b}{9} \text{ gam}$$

$$\text{Vì } 7m = 3(a+b) = 3 \cdot \left(\frac{11b}{3} + b \right) = 14b \Rightarrow m = 2b.$$

$$\text{Ta có: } mC + mH = b + \frac{b}{9} = \frac{10b}{9} < 2b = mA \Rightarrow \text{A có oxi.}$$

$$\Rightarrow mO = 2b - \frac{10b}{9} = \frac{8b}{9}$$

Đặt CTTQ của A là C_xH_yO_z.

$$\text{Ta có } x : y : z = \frac{b}{12} : \frac{b}{9} : \frac{8b}{9 \cdot 16} = \frac{1}{12} : \frac{1}{9} : \frac{1}{18} = 3 : 4 : 2 \Rightarrow \text{CTTN } (C_3H_4O_2)_n.$$

Vì MA < 78 và n ∈ N ⇒ n = 1. vậy CTPT của A là C₃H₄O₂.

Ví dụ 14. Đốt cháy hoàn toàn a gam chất hữu cơ A chứa C, H, O thu được pgam CO₂ và qgam H₂O. Cho biết p = $\frac{22a}{15}$ và q = $\frac{3a}{5}$. Tìm CTPT của A. Biết rằng 3,6 gam hơi A có thể tích bằng thể tích của 1,76 gam CO₂ cùng điều kiện. **ĐS : C₃H₆O₃.**

IV. BIỆN LUẬN TÌM CTPT.

1. Tìm CTPT khi chỉ biết MA.

1.1. Cơ sở lý thuyết.

a) Trường hợp A là C_xH_y hoặc C_xH_yO_z.

$$\Rightarrow 12x + y = M_A \text{ hoặc } 12x + y + 16z = M_A$$

$$\S K \begin{cases} x, y \text{ hoặc } x, y, z \text{ nguyên dương} \\ y \text{ chẵn} \leq 2x + 2 \end{cases}$$

b) Trường hợp A là C_xH_yN_t hoặc C_xH_yO_zN_t.

$$\Rightarrow 12x + y + 14t = M_A \text{ hoặc } 12x + y + 16z + 14t = M_A$$

$$\S K \begin{cases} x, y, t \text{ hoặc } x, y, z, t \text{ nguyên dương} \\ y \leq 2x + 2 + t \\ y, t \text{ chẵn hoặc } y, t \text{ lẻ} \end{cases}$$

c) Trường hợp X là C_xH_yX_v hoặc C_xH_yO_zX_v (X là halogen)

$$\Rightarrow 12x + y + M_{XV} = M_A \text{ hoặc } 12x + y + 16z + M_{XV} = M_A$$

$$\S K \begin{cases} x, y, v \text{ nguyên } \geq 0 \\ y \leq 2x + 2 - v \\ y, v \text{ cùng chẵn hoặc cả lẻ} \end{cases}$$

1.2. Một số ví dụ minh họa.

Ví dụ 1. Xác định CTPT của hợp chất hữu cơ A chứa C, H, O. Biết A có tỉ khối hơi so với H_2 là 15.

Giải.

Ta có $M_A = 60$. Đặt CTTQ của A là $C_xH_yO_z$

$$\Rightarrow 12x + y + 16z = 60 \quad (1 \leq z \leq 2)$$

$$\S K \begin{cases} x, y, z \text{ nguyên } \geq 0 \\ y \leq 2x + 2 \end{cases}$$

- **Trường hợp 1** : Nếu $z = 1 \Rightarrow 12x + y = 44 \quad (1 \leq x \leq 3)$

$$\Rightarrow y = 44 - 12x \leq 2x + 2 \Rightarrow x \geq \frac{42}{14} = 3$$

Chọn $x = 3$; $y = 6$. Vậy CTPT của A là C_3H_6O .

- **Trường hợp 2** : Nếu $z = 2 \Rightarrow 12x + y = 28 \quad (1 \leq x \leq 2)$

$$\Rightarrow y = 28 - 12x \leq 2x + 2 \Rightarrow x \geq \frac{26}{14} = 1,85$$

\Rightarrow Chọn $x = 2$; $y = 4$. Vậy CTPT của A là $C_2H_4O_2$.

Ví dụ 2 . Hợp chất hữu cơ A chứa C, H, N. Biết 14,75g hơi A chiếm thể tích đúng bằng thể tích của 8 gam O_2 ở cùng điều kiện. Xác định CTPT của A.

Giải.

$$n_A = n_{O_2} = 0,25 \text{ mol} \Rightarrow M_A = 59 \text{ gam.}$$

Đặt CTTQ của A là $C_xH_yN_t$

$$\Rightarrow 12x + y + 14t = 59 \quad (1 \leq t \leq 3)$$

$$\S K \begin{cases} x, y, t \text{ nguyên } \geq 0 \\ y \leq 2x + 2 + t \\ y, t \text{ cùng chẵn hoặc cả lẻ} \end{cases}$$

- **Trường hợp 1** : Với $t = 1 \Rightarrow 12x + y = 45 \quad (1 \leq x \leq 3)$

$$\Rightarrow y = 45 - 12x \leq 2x + 2 + t \Rightarrow x \geq 3.$$

\Rightarrow Chọn $x = 3 \Rightarrow y = 9$. Vậy CTPT của A là C_3H_9N .

- **Trường hợp 2** : Với $t = 2 \Rightarrow 12x + y = 31 \quad (1 \leq x \leq 2)$

$$\Rightarrow y = 31 - 12x \leq 2x + y + t \Rightarrow x \geq 2$$

\Rightarrow Chọn $x = 2 \Rightarrow y = 7$ (loại)

- **Trường hợp 3** : Với $t = 3 \Rightarrow 12x + y = 17 \quad (x \leq 1)$

$$\Rightarrow y = 17 - 12x \leq 2x + y + t \Rightarrow x \geq 0,86$$

\Rightarrow Chọn $x = 1 \Rightarrow y = 5$. Vậy CTPT của A là CH_5N_3 .

2. Biện luận xác định CTPT của 2 hay nhiều chất trong cùng một hỗn hợp.

2.1. Trường hợp 1 : Thiếu 1 phương trình đại số.

a. Cơ sở lý thuyết. Giả sử có p ẩn số (số nguyên tử cacbon và số mol) mà chỉ có (p-1) phương trình đại số. Trong trường hợp này, giữa 2 ẩn ta có 1 hệ thức $na + mb = nCO_2$ (a, b, nCO_2 đã biết).

Từ biểu thức, ta chọn $n = 1, 2, 3 \dots \Rightarrow m$ sao cho n, m nguyên dương.

b. Ví dụ minh họa.

$$\Rightarrow na' + mb' = \frac{242}{44} = 5,5 \quad (2)$$

Thay (2) vào (1) $\Rightarrow a' = 1,5 \text{ mol}$; $b' = 1 \text{ mol}$ và $1,5n + m = 5,5$ hay $3n + 2m = 11$

$$\text{§ i 0 i k 0 n} \begin{cases} m \geq 2 \text{ v} \times B \text{ th u} \acute{e} c \text{ d} \cdot y \text{ a n k e n} \\ n, m \in N \end{cases}$$

Biện luận n và m

n	1	2	3
m	4	5/2	1

$$\text{Chọn } \begin{cases} n=1 \\ m=4 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} A: C_4H_{10} \\ B: C_4H_8 \end{cases} \Rightarrow \%VA = \frac{0,5}{0,5} \times 100 = 60\% ; \%VB = 40\%.$$

2.2. Trường hợp 2. Thiếu 2 phương trình đại số.

a. Cơ sở lý thuyết.

Giả sử có p ẩn nhưng chỉ có $p - 2$ phương trình. Trong trường hợp này, người ta thường áp dụng tính chất trung bình ($n < m$) $\Rightarrow n < \bar{n} < m$ hoặc $MA < \bar{M} < MB$ để xác định n, m.

Công thức tính \bar{n} và \bar{M}

$$\bar{n} = \frac{n_a + m_b}{a + b} ; \quad \bar{M} = \frac{M_a \cdot a + M_b \cdot b}{a + b}$$

b. Ví dụ minh họa.

Ví dụ 1. Hỗn hợp X gồm 2 hidrocarbon thuộc cùng dãy đồng đẳng liên tiếp. Đốt cháy hoàn toàn hỗn hợp X, sản phẩm cháy cho hấp thụ hết vào bình 1 đựng H_2SO_4 đặc, bình 2 đựng dung dịch $Ca(OH)_2$ dư. Sau khi kết thúc phản ứng, khối lượng bình 1 tăng 6,3 gam, bình 2 có 25 gam kết tủa xuất hiện. Xác định CTPT của 2 hidro carbon trong X.

Giải.

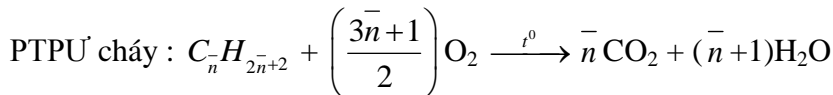
$$n_{CO_2} = n_{\downarrow} = 0,25 \text{ mol.}$$

$$m_{H_2O} = m_{\text{bình 1 tăng}} = 6,3 \text{ gam} \Rightarrow n_{H_2O} = \frac{6,3}{18} = 0,35 \text{ mol}$$

$n_{H_2O} > n_{CO_2} \Rightarrow X$ thuộc dãy ankan.

Đặt CTTQ của 2 ankan là : C_nH_{2n+2} và C_mH_{2m+2} . Vì 2 ankan thuộc cùng dãy đồng đẳng nên đặt CTPT trung bình của 2 ankan là $C_{\bar{n}}H_{2\bar{n}+2}$ ($n < \bar{n} < m$) và ($\bar{n} > 1$)

Theo đề ta có $nX = n_{H_2O} - n_{CO_2} = 0,35 - 0,25 = 0,1 \text{ mol.}$



0,1 mol

0,1 \bar{n} mol

$$\Rightarrow 0,1 \bar{n} = 0,25 \Rightarrow \bar{n} = 2,5$$

$$\Rightarrow n = 2 ; m = 2 + 1 = 3.$$

Vậy CTPT : C_2H_6 và C_3H_8 .

Ví dụ 2. Một hỗn hợp gồm 2 ankan đồng đẳng kế tiếp nhau, có tỉ khối đối với hiđrô là 16,75. Tìm CTPT và % thể tích của hỗn hợp.

Giải.

Đặt CTTQ của 2 ankan là : A : C_nH_{2n+2} amol ; C_mH_{2m+2} . bmol.

Vì 2 ankan thuộc cùng dãy đồng đẳng nên đặt CTPT trung bình của 2 ankan là $C_{\bar{n}}H_{2\bar{n}+2}$ ($n < \bar{n} < m$) và ($\bar{n} > 1$)

$$\text{Theo đề ta có : } \bar{M}_{\text{hi}} = 2 \times 16,75 = 33,5$$

$$\Rightarrow 14\bar{n}_{+2} = 33,5 \Rightarrow \bar{n} = 2,25$$

$$\Rightarrow n = 2 \Rightarrow \text{CTPT là } C_2H_6$$

$$m = 3 \Rightarrow \text{CTPT là } C_3H_8.$$

$$\text{Ta có: } \bar{M} = \frac{M_a \cdot a + M_b \cdot b}{a + b} = \frac{30 \cdot a + 44 \cdot b}{a + b} = 33,5$$

$$\Rightarrow 3,5a = 10,5b \Rightarrow a = 3b.$$

$$\text{Vị hỗn hợp khí nên } \%V = \%số \text{ mol} = \%V_{C_3H_8} = \frac{b}{a+b} \cdot 100 = \frac{b}{4b} \cdot 100 = 25\%$$

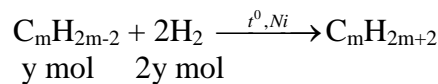
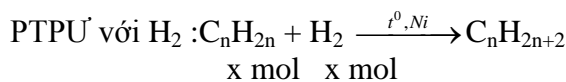
$$\%V_{C_2H_6} = 25\%$$

Ví dụ 3. Đốt cháy hoàn toàn 5,2g hỗn hợp khí gồm 2 ankan kế tiếp thu được 15,4g khí CO₂. Xác định công thức mỗi ankan. **ĐS. C₂H₆ và C₃H₈.**

Ví dụ 4. Cho một hỗn hợp khí gồm 1 anken A và 1 ankin B. Đốt cháy m gam hỗn hợp X rồi hấp thụ toàn bộ sản phẩm cháy vào bình đựng dung dịch nước vôi trong thu được 25g kết tủa và một dung dịch có khối lượng giảm 4,56g so với ban đầu. Khi thêm vào lượng KOH dư lại thu được 5 gam kết tủa nữa. Biết 50ml hỗn hợp X phản ứng tối đa với 80ml H₂ (các thể tích khí đo cùng đk). Xác định CTPT của A, B.

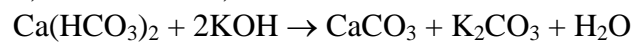
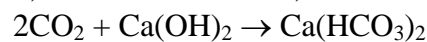
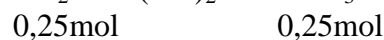
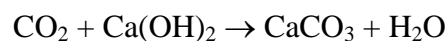
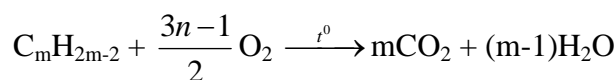
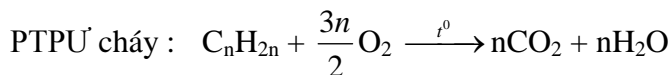
Giải.

Đặt CTPT của A : C_nH_{2n} (x mol); B là C_mH_{2m-2} (y mol)



$$\Rightarrow \text{ta có hệ: } \begin{cases} x + y = 50 \\ x + 2y = 80 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} x = 20 \\ y = 30 \end{cases}$$

V? do cùng đk nên n_A : n_B = V_A : V_B = 2 : 3



$$\Rightarrow \text{Tổng số mol CO}_2 = 0,35 \text{ mol}$$

Theo đề : m_{ddgiảm} = m_↓ - (m_{CO₂} + m_{H₂O})_{hấp thụ}.

$$\Rightarrow m_{H_2O} = m_{\downarrow} - m_{CO_2} - m_{ddgiảm} = 5,04 \text{ g} \quad \Rightarrow n_{H_2O} = 0,28 \text{ mol}$$

$$\Rightarrow n_B = n_{CO_2} - n_{H_2O} = 0,07 \text{ mol} \Rightarrow n_A = \frac{2}{3} n_B = \frac{2}{3} \cdot 0,07 = \frac{0,14}{3} \text{ mol}$$

$$\Rightarrow n_X = n_A + n_B = 0,07 + \frac{0,14}{3} = \frac{0,35}{3} \text{ mol}$$

$$\text{Áp dụng CT : } \bar{n} = \frac{n_a + m_b}{a + b} = \frac{n \cdot \frac{0,14}{3} + m \cdot 0,07}{\frac{0,14}{3} + 0,07} = \frac{n_{CO_2}}{n_X} = \frac{0,35}{\frac{0,35}{3}} = 3$$

$$\Rightarrow 2n + 3m = 15 \quad \Rightarrow n = m = 3$$

$$\Rightarrow \text{CTPT của A : } C_3H_6; \text{ CTPT của B : } C_3H_4.$$

2.3. Trường hợp 3 : Thiếu 3 phương trình trở lên.

a. Cơ sở lý thuyết.

Trong trường hợp này vẫn sử dụng tính chất trung bình $n < \bar{n} < m$ hoặc $M_A < \bar{M} < M_B$. Ta có thể sử dụng công thức tính số nguyên tử $\bar{H} = \frac{ay_1 + by_2}{a + b}$.

$$\text{Nếu } y_1 < y_2 \Rightarrow y_1 < \bar{y} < y_2.$$

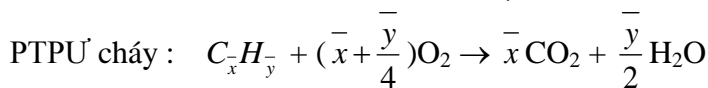
b. Ví dụ minh họa.

Ví dụ 1. Đốt cháy hoàn toàn 6,72 lít (đktc) hỗn hợp X gồm 2 hidrocarbon A, B thu được 8,96 lít CO_2 (đktc) và 9 gam H_2O . Xác định CTPT của A, B.

Giải.

$$n_X = 0,3 \text{ mol}; n_{CO_2} = 0,4 \text{ mol}; n_{H_2O} = 0,5 \text{ mol}.$$

Đặt CTPT trung bình của A, B là C_xH_y



$$0,3 \text{ mol} \qquad \qquad 0,3x \text{ mol} \quad 0,15y \text{ mol}$$

$$\Rightarrow 0,4 = 0,3x \Rightarrow x = 1,33 \Rightarrow x_1 = 1 < x < x_2$$

$$\Rightarrow \text{Trong X phải có 1 chất là } CH_4 \text{ (giả sử A)} \Rightarrow y_1 = 4$$

$$n_{H_2O} = 0,5 = 0,15y \Rightarrow y = 3,33$$

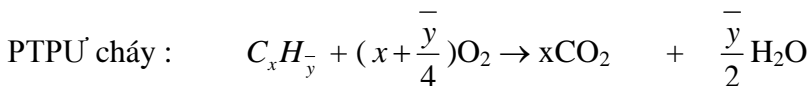
$$\Rightarrow y_2 = 2 < y < y_1 = 4 \Rightarrow \text{CTPT của B là } C_2H_2.$$

Ví dụ 2. Đốt cháy hoàn toàn 560cm^3 hỗn hợp khí (đktc) gồm 2 hidrocarbon có cùng số nguyên tử C và cho các sản phẩm lần lượt qua bình 1 đựng P_2O_5 , bình 2 đựng dung dịch KOH dư. Sau khi kết thúc thí nghiệm thấy khối lượng bình 1 tăng 1,9125g và bình 2 tăng thêm 4,4 gam. Xác định CTPT của các hidrocarbon.

Giải.

Đặt CTPT của 2 hidrocarbon là C_xH_y và $C_{x'}H_{y'}$ \Rightarrow CTPTTB là $C_xH_{\bar{y}}$ (\bar{y} là số nguyên tử H trung bình)

$$\text{Theo đề ta có } n_{H_2O} = \frac{1,9125}{18} = 0,10625; n_{CO_2} = \frac{4,4}{44} = 0,1 \text{ mol}; n_X = 0,025$$



$$0,025 \text{ mol} \qquad \qquad 0,025x \text{ mol} \quad 0,0125\bar{y} \text{ mol}$$

$$\Rightarrow n_{CO_2} = 0,1 = 0,025x \Rightarrow x = 4$$

$$n_{H_2O} = 0,10625 = 0,0125\bar{y} \Rightarrow \bar{y} = 8,5.$$

$$\text{Giả sử } y < y' \Rightarrow 2 \leq y < 8,5 < y' \leq 2x + 2 = 10.$$

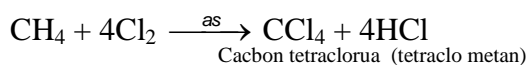
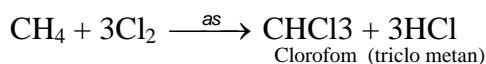
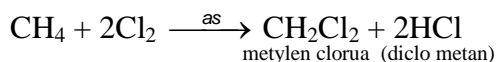
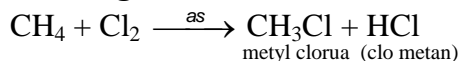
$$\text{Vì } y, y' \text{ chẵn} \Rightarrow \text{chọn } y' = 10 \text{ và } y = 2, 4, 6, 8$$

$$\Rightarrow \text{có 4 cặp thỏa : } C_4H_2 \text{ và } C_4H_{10}; C_4H_4 \text{ và } C_4H_{10}; C_4H_6 \text{ và } C_4H_{10}; C_4H_8 \text{ và } C_4H_{10}.$$

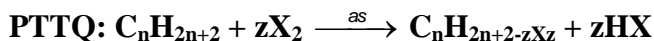
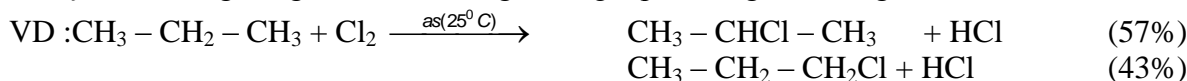
CHỦ ĐỀ 2 : TÍNH CHẤT HOÁ HỌC CỦA HIĐROCACBON

I. ANKAN (parafin): (Hiđrocacbon no, mạch hở C_nH_{2n+2} ; $n \geq 1$)

1. Phản ứng thế :

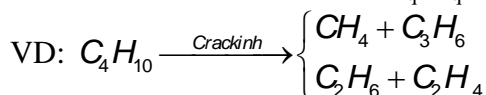


Chú ý : Các đồng đẳng của metan cũng tham gia phản ứng thế tương tự như metan.

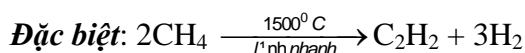
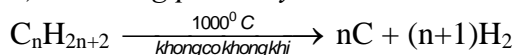


2. Phản ứng nhiệt phân:

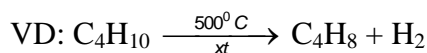
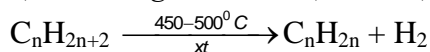
a) Phản ứng Crackinh:



b) Phản ứng phân huỷ:

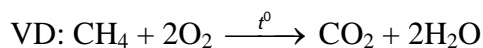
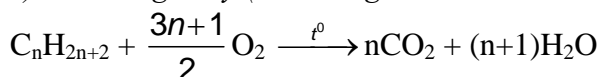


c) Phản ứng loại hiđro (đehiđro):



3. Phản ứng oxi hoá:

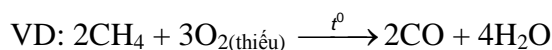
a) Phản ứng cháy (Phản ứng oxi hoá hoàn toàn):



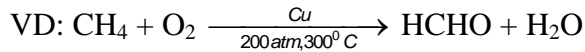
b) Phản ứng oxi hoá không hoàn toàn:

- Nếu đốt cháy thiếu oxi thì ankan bị cháy không hoàn toàn \rightarrow SP cháy gồm CO_2 , H_2O , CO ,

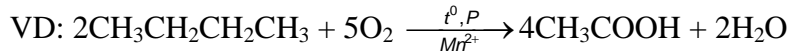
C.



- Nếu có chất xúc tác, nhiệt độ thích hợp, ankan bị oxi hoá không hoàn toàn thành dẫn xuất chứa oxi.

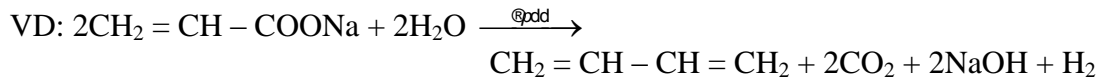
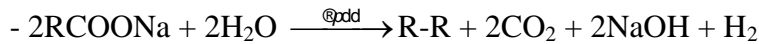
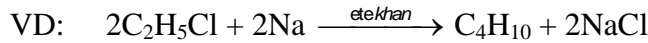
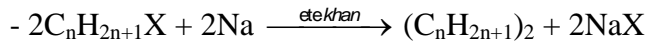


- Nếu mạch carbon dài, khi bị oxi hoá có thể bị bẻ gãy.



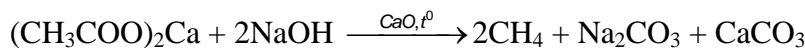
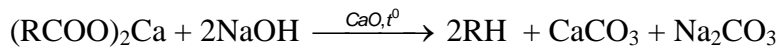
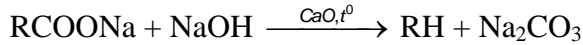
4. Điều chế ankan.

a) Phương pháp tăng mạch carbon:

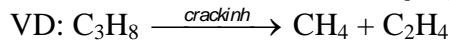
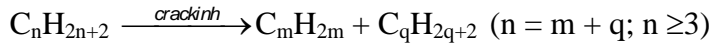


b) Phương pháp giảm mạch carbon:

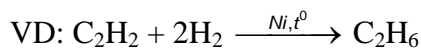
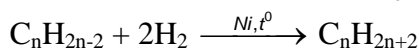
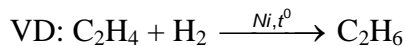
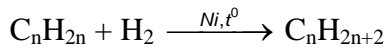
- Phương pháp Duma:



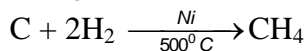
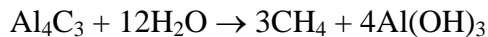
- Phương pháp crackinh:



c) Phương pháp giữ nguyên mạch carbon:

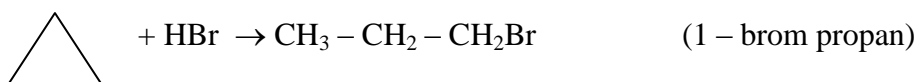
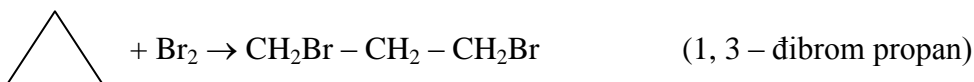
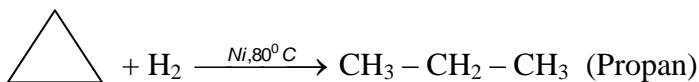


d) Một số phương pháp khác:

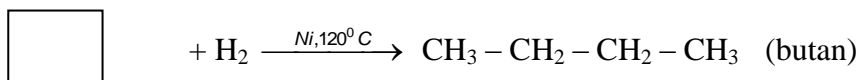


II. XICLO ANKAN (hidrocacbon no, mạch vòng – C_nH_{2n} ; $n \geq 3$)

1. Phản ứng cộng mở vòng:



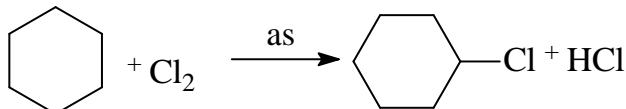
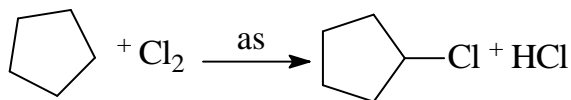
- Xiclobutan chỉ cộng với H_2 .



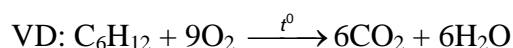
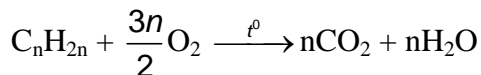
2. Phản ứng thế:

Phản ứng thế ở xicloankan tương tự như ở ankan.

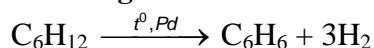
VD:



3. Phản ứng oxi hoá hoàn toàn:



4. Phản ứng đề hidro:

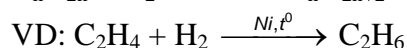
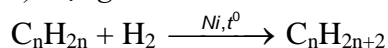


III. ANKEN (olefin). Hidrocacbon không no, mạch hở - CTTQ: C_nH_{2n} ; $n \geq 2$

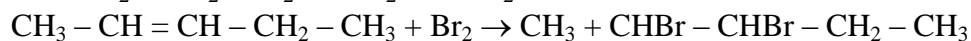
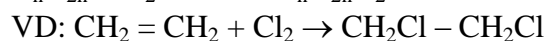
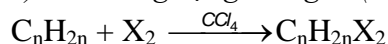
Trong phân tử anken có 1 liên kết đôi C = C, trong đó có 1 liên kết σ bền và một liên kết π kém bền, dễ bị bẻ gãy khi tham gia phản ứng hoá học.

1. Phản ứng cộng:

a) Cộng $\text{H}_2 \rightarrow$ ankan:

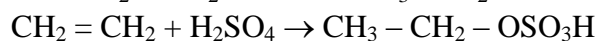
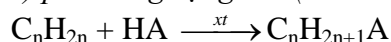


b) Phản ứng cộng halogen (Cl_2, Br_2).

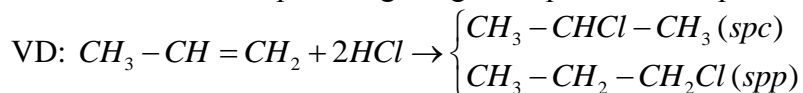


Lưu ý: Anken làm mất màu dung dịch nước brom nên người ta thường dùng nước brom hoặc dung dịch brom trong CCl_4 làm thuốc thử để nhận biết anken.

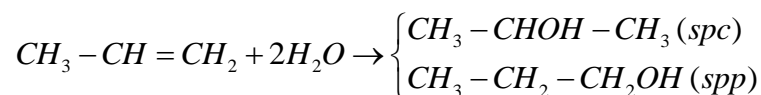
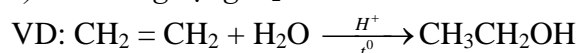
c) phản ứng cộng HA (HA: HCl, HBr, H_2SO_4)



Lưu Ý: Từ C_3H_6 trở đi phản ứng cộng theo qui tắc Maccopnhicop

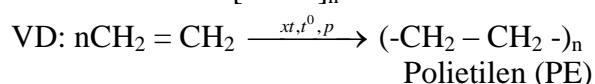
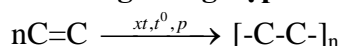


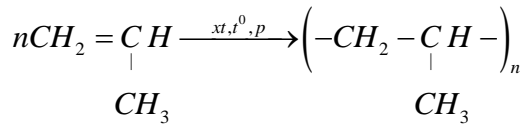
d) Phản ứng cộng $\text{H}_2\text{O} \rightarrow$ ancol



Qui tắc Maccopnhicop: Khi cộng một tác nhân bất đối xứng HA (H_2O hoặc axit) vào liên kết đôi C = C của an ken thì sản phẩm chính được tạo thành do phần dương của tác nhân (H^+) gắn vào carbon có bậc thấp hơn, còn phần âm (A^-) của tác nhân gắn vào C có bậc cao hơn.

2. Phản ứng trùng hợp:

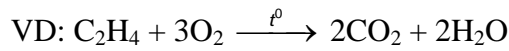
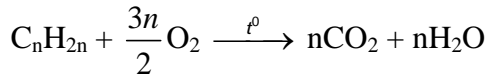




Polipropilen (PP)

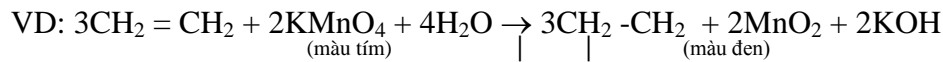
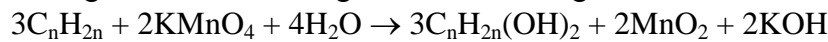
3. Phản ứng oxi hóa:

a) Phản ứng oxi hóa hoàn toàn:



b) Oxi hóa không hoàn toàn:

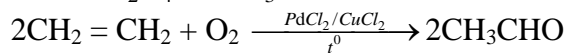
- Dung dịch $KMnO_4$ loãng ở nhiệt độ thường oxi hóa nối đôi của anken thành 1,2- diol.



OH OH

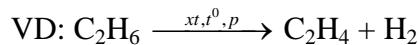
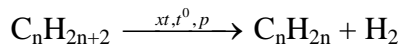
Nhận xét: Dựa vào sự biến đổi màu của dung dịch $KMnO_4$ (màu tím \rightarrow nhạt màu và có kết tủa đen) \Rightarrow phản ứng này được dùng để nhận ra sự có mặt của nối đôi, nối ba.

- OXH $C_2H_4 \rightarrow CH_3CHO$

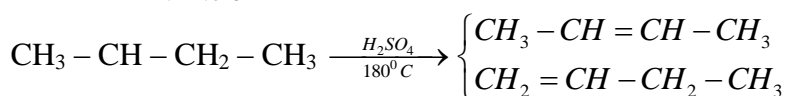
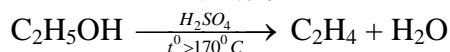
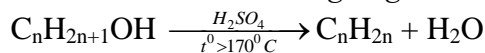


4. Điều chế anken.

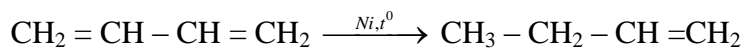
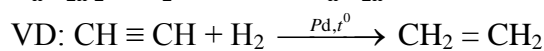
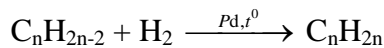
a) Đề hiđro ankan tương ứng:



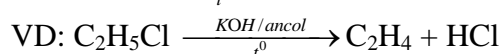
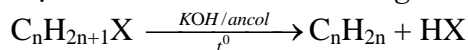
b) Đề hiđrat hóa ancol tương ứng:



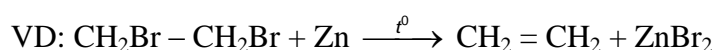
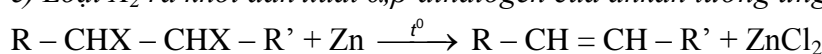
c) Cộng H_2 vào ankin (xt: Pd) hoặc ankadien (xt: Ni):



d) Loại HX ra khỏi dẫn xuất halogen của ankan tương ứng.



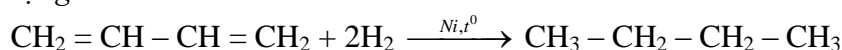
e) Loại X_2 ra khỏi dẫn xuất α, β -dihalogen của ankan tương ứng.



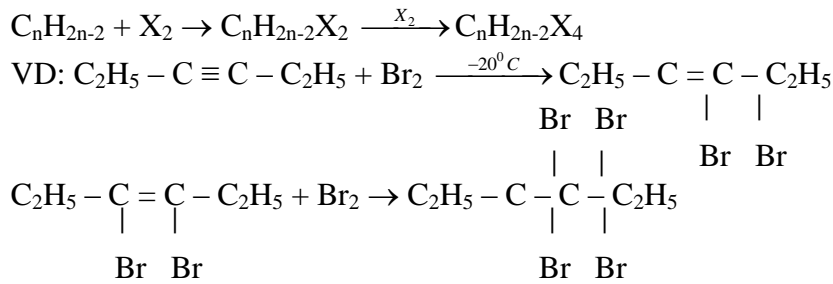
IV. ANKADIEN (C_nH_{2n-2} ; $n \geq 3$)

1. Phản ứng cộng:

a) Cộng hiđro:



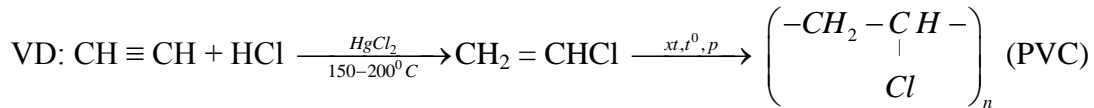
b) Phản ứng cộng halogen X_2 .



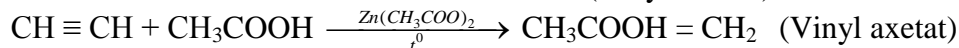
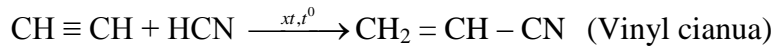
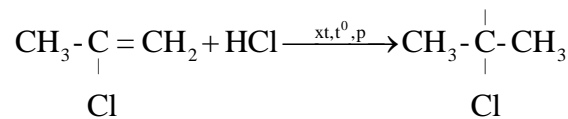
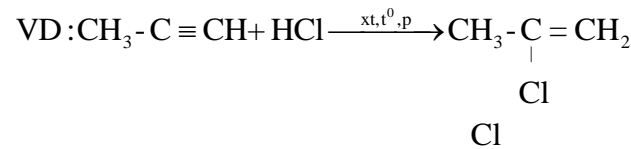
Nhận xét: Ankin cũng làm mất màu dung dịch nước brom nhưng chậm hơn anken.

c) Phản ứng cộng HX.

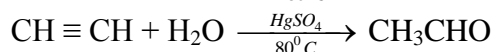
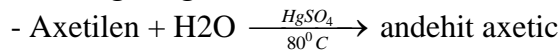
Phản ứng xảy ra ở 2 giai đoạn, giai đoạn sau khó hơn giai đoạn đầu.



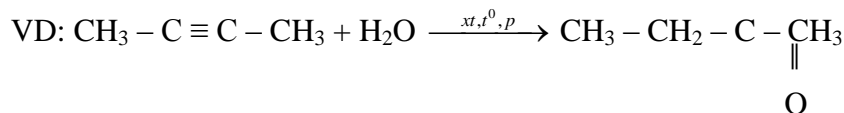
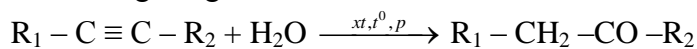
Lưu ý: Phản ứng cộng HX vào đồng đẳng của axetilen tuân theo qui tắc Maccopnhicop.



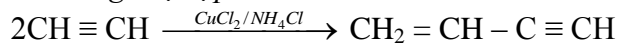
d) Phản ứng cộng H_2O .



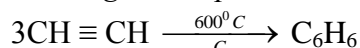
- Các đồng đẳng của axetilen + $H_2O \rightarrow$ Xeton.



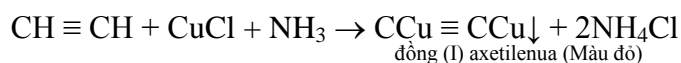
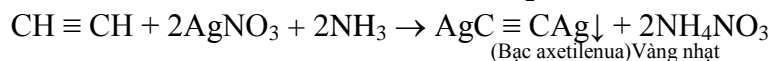
e) Phản ứng nhị hợp.



f) Phản ứng tam hợp.

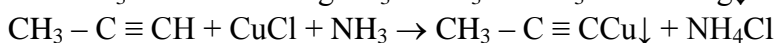


g) Phản ứng thế với ion kim loại.



Lưu ý:

- Ankin có nối ba đầu mạch đều phản ứng được với dung dịch AgNO₃ và dung dịch CuCl.



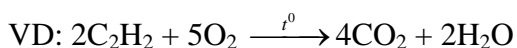
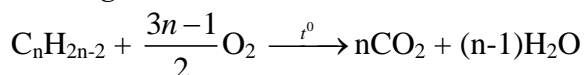
- Có thể dùng các phản ứng trên để nhận biết ankin -1.

- Axetilenua kim loại có thể được tách ra khi phản ứng với dung dịch axit.



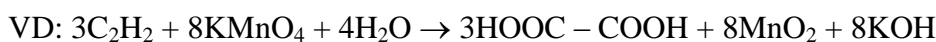
h) Phản ứng oxi hóa.

* Phản ứng oxi hóa hoàn toàn.



* Phản ứng oxi hóa không hoàn toàn.

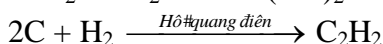
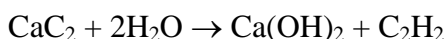
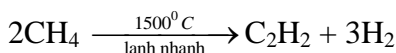
Tương tự anken, ankin dễ bị oxi hóa bởi KMnO₄ sinh ra các sản phẩm như CO₂, HOOC - COOH ...



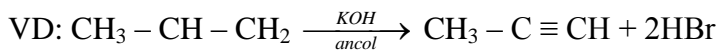
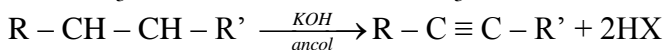
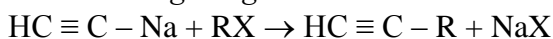
Nhận xét: Có thể dùng phản ứng làm mất màu của dd KMnO₄ để nhận biết ankin. So với anken thì tốc độ làm mất màu của ankin diễn ra chậm hơn.

2. Điều chế ankin.

a) Điều chế axetilen.



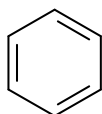
b) Điều chế đồng đẳng của ankin.



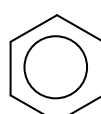
V. AREN (Hidrocarbon thơm - C_nH_{2n-6}).

Aren điển hình:

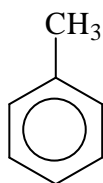
Benzen: C₆H₆



hay

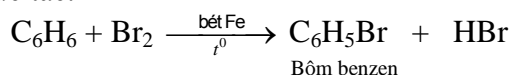


Toluen: $C_6H_5CH_3$

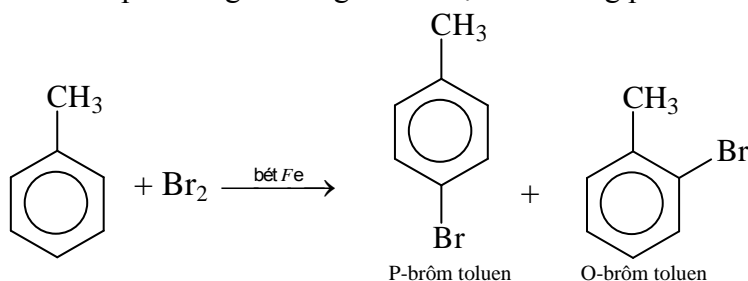


1. Phản ứng thế:

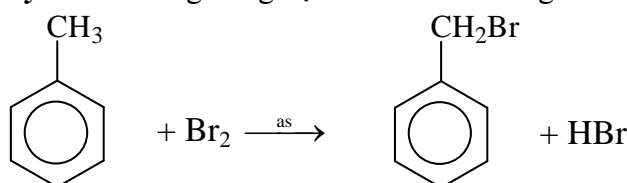
- Benzen không phản ứng với dung dịch Br_2 nhưng phản ứng với Br_2 khan khi có bột Fe làm chất xúc tác.



- Toluen phản ứng dễ dàng hơn và tạo ra 2 đồng phân

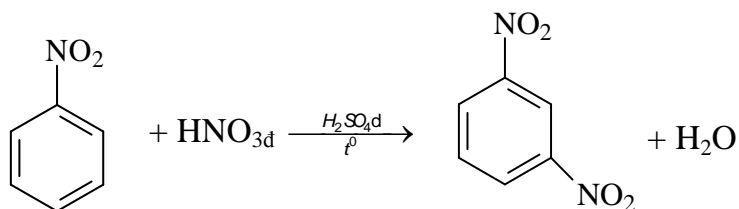
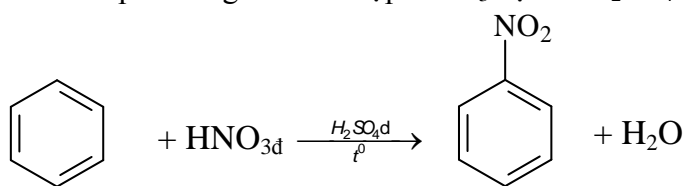


Chú ý: nếu không dùng bột Fe mà chiếu sáng thì Br thế vào nguyên tử H ở mạch nhánh

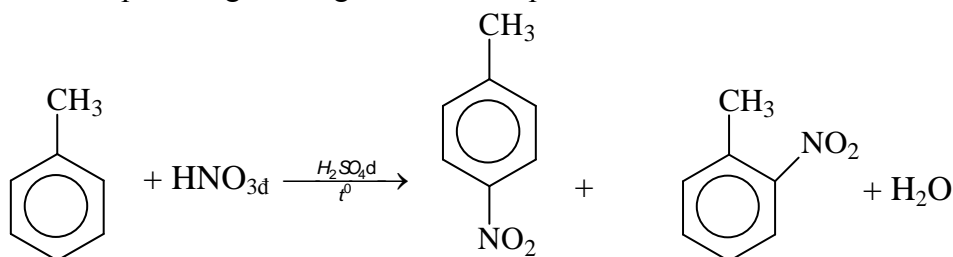


2. Phản ứng nitro hóa.

- Benzen phản ứng với hỗn hợp HNO_3 đặc và H_2SO_4 đặc \rightarrow nitro benzen



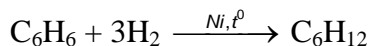
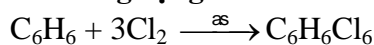
- Toluen phản ứng dễ dàng hơn \rightarrow 2 sản phẩm



P – nitro toluen

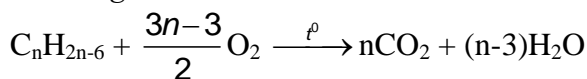
O – nitro toluen

3. Phản ứng cộng.



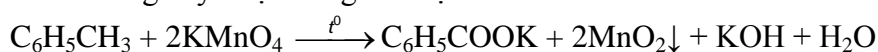
4. Phản ứng oxi hóa.

a) Phản ứng oxi hóa hoàn toàn.

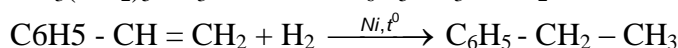
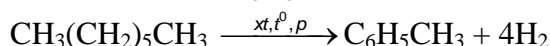
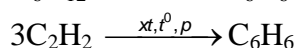
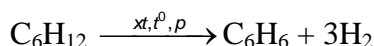
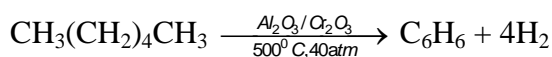


b) Phản ứng oxi hóa không hoàn toàn.

Benzen không phản ứng với dung dịch KMnO₄, toluen phản ứng được với dung dịch KMnO₄. Phản ứng này được dùng để nhận biết toluen.

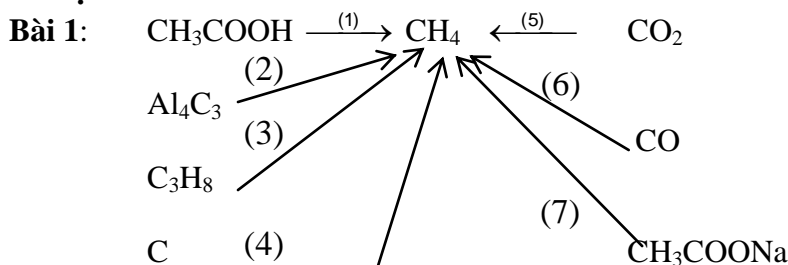


5. Điều chế aren.

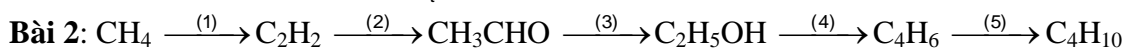
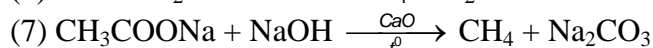
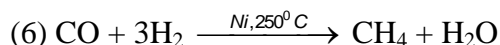
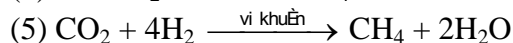
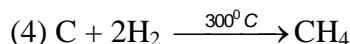
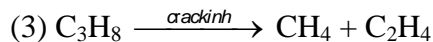
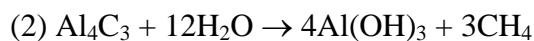
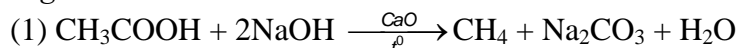


CHỦ ĐỀ 3: BÀI TẬP VỀ HIĐROCACBON

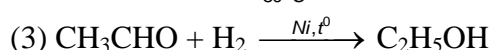
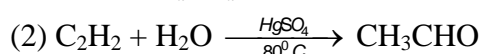
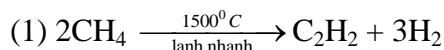
I. BÀI TẬP HOÀN THÀNH SƠ ĐỒ PHẢN ỨNG:

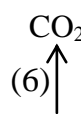
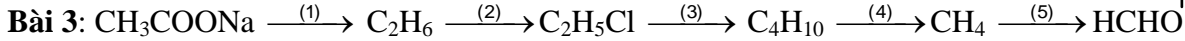
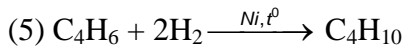
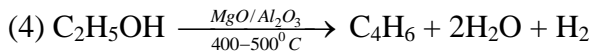


Hướng dẫn:

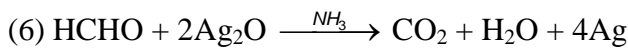
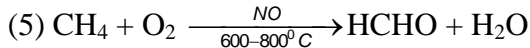
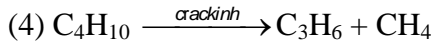
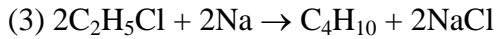
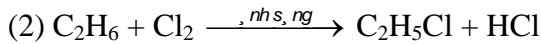
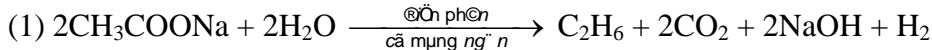


Hướng dẫn:

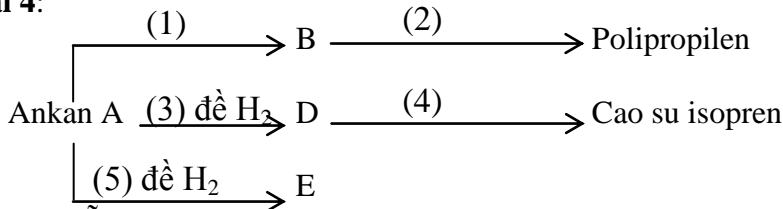




Hướng dẫn:



Bài 4:



Hướng dẫn:

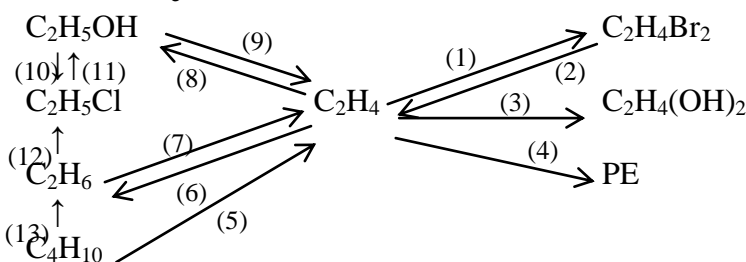
B → polipropilen => B là $CH_3 - CH = CH_2$

D → cao su isopren => D là iso pren
 $CH_2 = \underset{\substack{| \\ CH_3}}{C} - CH = CH_2$

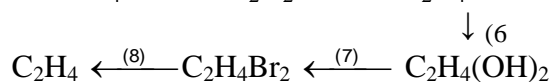
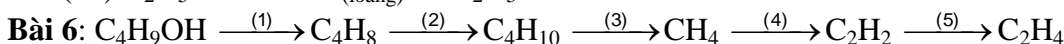
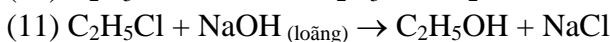
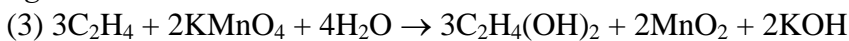
A đ\grave{e} H_2 → iso pren nên A là C_5H_{12} , CTCT là :
 $CH_3 - \underset{\substack{| \\ CH_3}}{CH} - CH_2 - CH_3$

=> E là :
 $CH_3 - \underset{\substack{| \\ CH_3}}{C} = CH - CH_3$

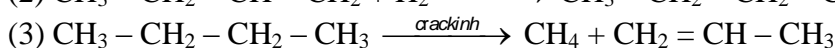
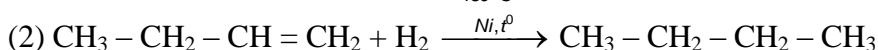
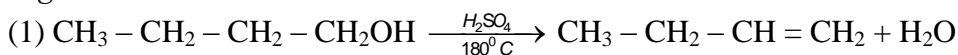
Bài 5:

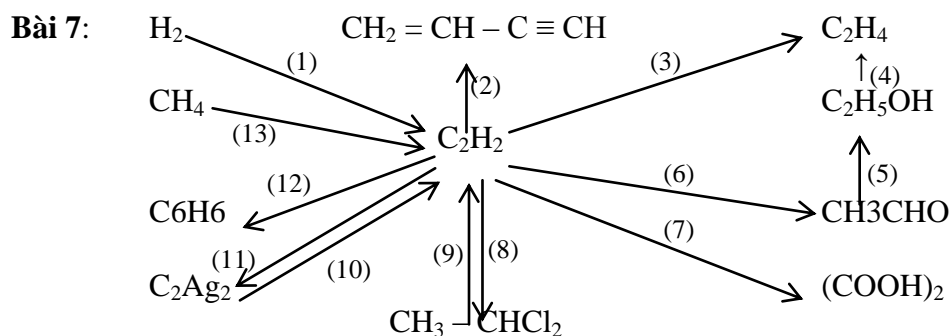
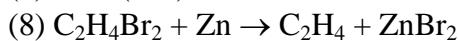
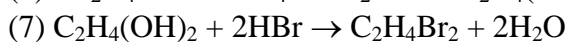
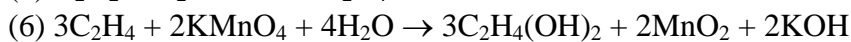
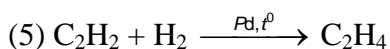
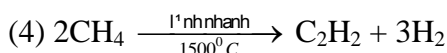


Hướng dẫn:

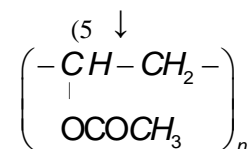
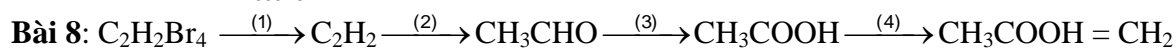
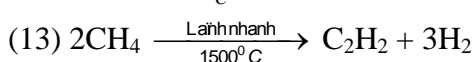
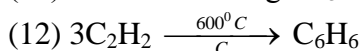
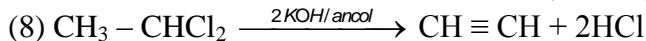
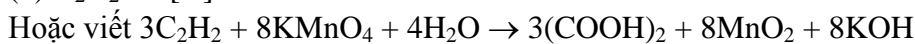
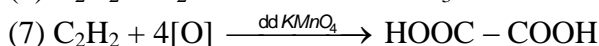
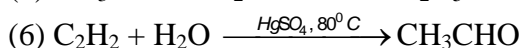
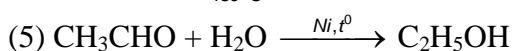
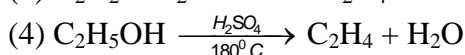
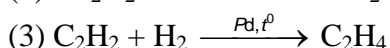
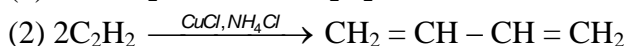
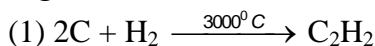


Hướng dẫn:

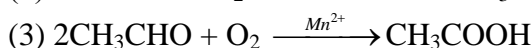
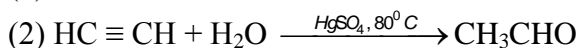
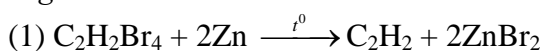


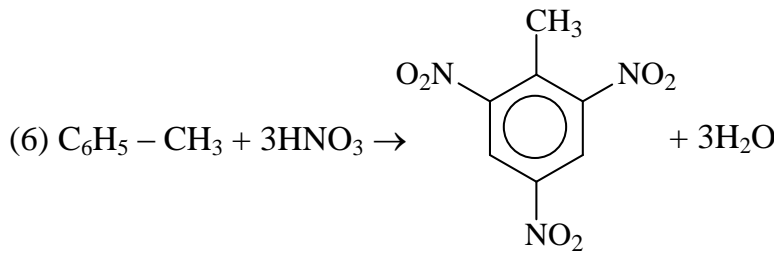


Hướng dẫn:

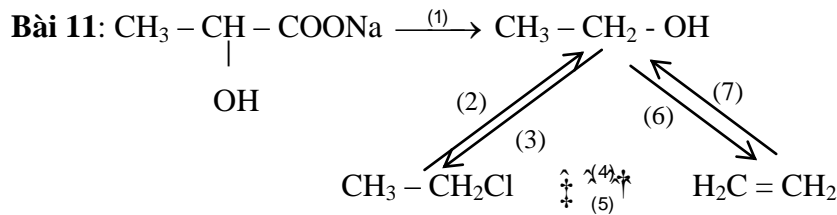


Hướng dẫn:

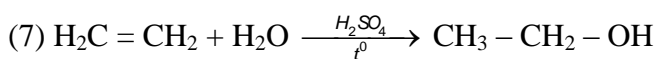
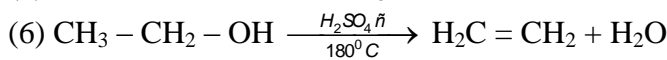
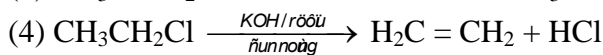
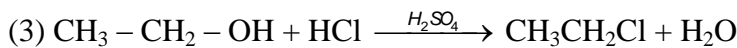
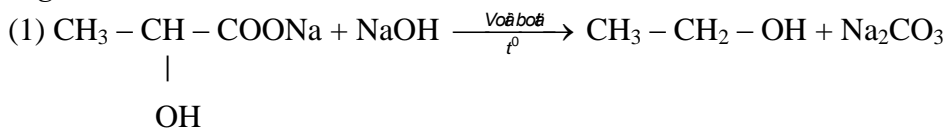




Trinitro toluen (TNT)



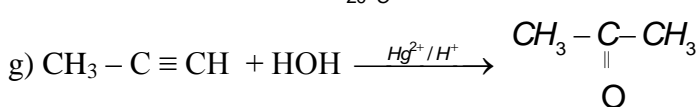
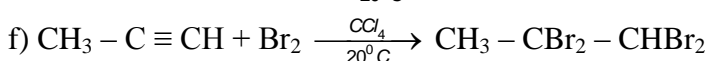
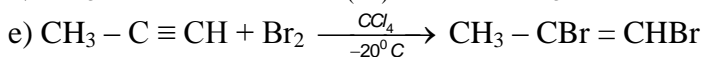
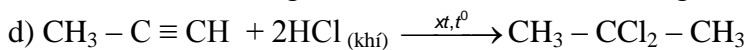
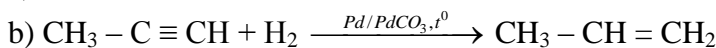
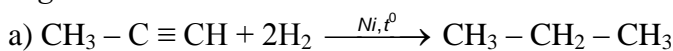
Hướng dẫn:



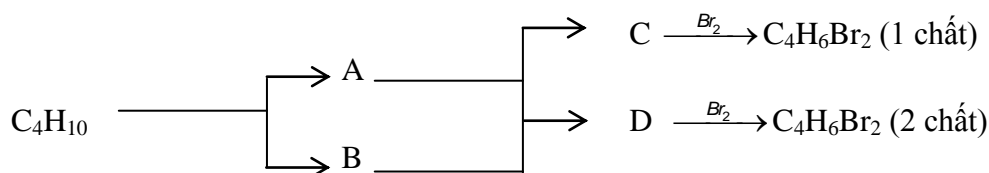
Bài 12: Hãy viết PTHH của phản ứng giữa propin với các chất sau:

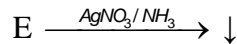
- a) H_2 , xt Ni b) H_2 , xt Pd/PdCO₃ c) AgNO₃; NH₃/H₂O
 d) HCl (khí, dư) e) Br₂/CCl₄ ở -20⁰C f) Br/CCl₄ ở 20⁰C
 g) H₂O ; xt Hg²⁺/H⁺

Hướng dẫn :

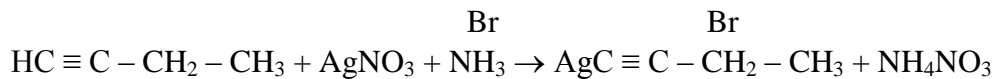
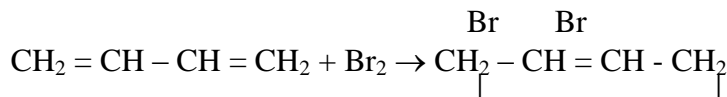
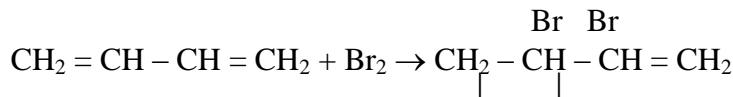
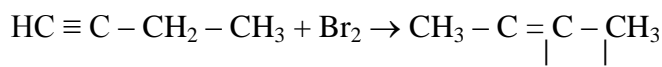
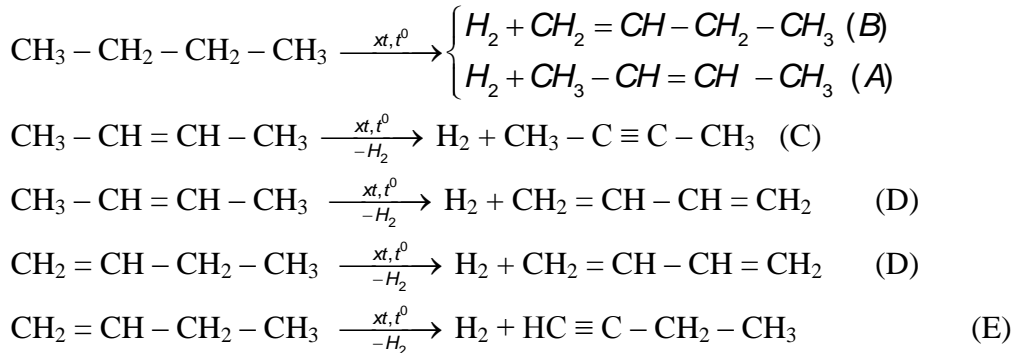


Bài 13: Dùng CTCT thu gọn, hãy viết các PTPƯ:





Hướng dẫn:



II. BÀI TẬP PHÂN BIỆT CHẤT.

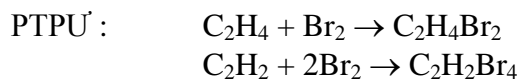
Bài 1: Bằng phương pháp hóa học hãy phân biệt các chất khí sau: CO₂, SO₂, SO₃, C₂H₂, C₂H₄.

Bài 2: Dùng 1 thuốc thử duy nhất hãy phân biệt etan, etilen và axetilen.

Hướng dẫn:

Thuốc thử duy nhất là Br₂

- Trích 3 mẫu thử với thể tích bằng nhau (cùng đk)
- Pha chế 3 dd Br₂ với thể tích và nồng độ như nhau
- Sục từ từ từng khí cho đến dư vào dd Br₂
- Không làm mất màu dd Br₂ là etan.
- Mất màu ít là etilen
- Mất màu nhiều là axetilen.



Bài 3 : Phân biệt các khí :

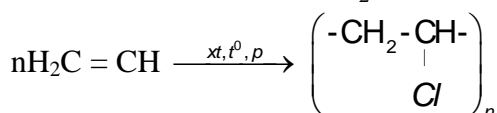
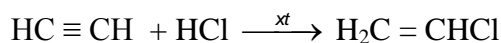
- a) Propin và but-2-in
- b) Metan, etilen và axetilen.

III. BÀI TẬP ĐIỀU CHẾ VÀ TÁCH CHẤT.

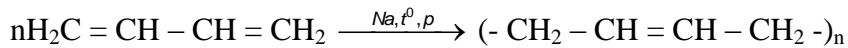
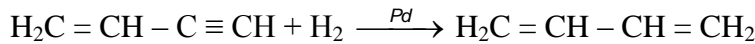
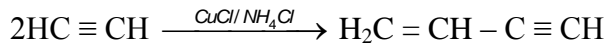
Bài 1 : Viết phương trình điều chế nhựa PVC, cao su buna từ axetilen và các chất vô cơ cần thiết khác.

Hướng dẫn :

- Điều chế nhựa PVC :



- Điều chế cao su buna :



Bài 2: Tách từng khí ra khỏi hỗn hợp các khí: CH_4 , C_2H_4 , C_2H_2 , CO_2

Hướng dẫn:

- Cho hỗn hợp khí lội qua dung dịch nước vôi trong dư, CO_2 bị hấp thụ dưới dạng kết tủa. Cho kết tủa vào dung dịch HCl để tái tạo.

- Cho hỗn khí còn lại qua dung dịch AgNO_3 trong NH_3 , C_2H_2 bị hấp thụ dưới dạng kết tủa. Lọc kết tủa cho tác dụng với dung dịch HCl để tái tạo C_2H_2 .

- Hỗn hợp khí còn lại cho qua dung dịch nước Br_2 , etilen bị hấp thụ tạo thành etilen bromua. Cho etilen bromua tác dụng với Zn đun nóng ta sẽ thu được etilen.

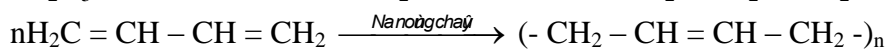
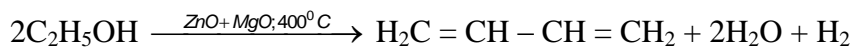
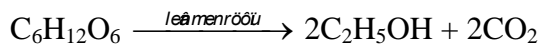
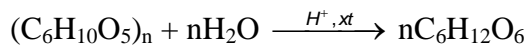
Khí còn lại là CH_4 ta thu được.

(HS tự viết PTHH)

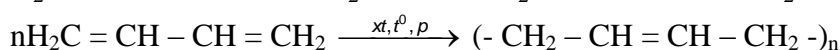
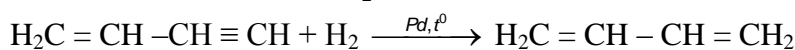
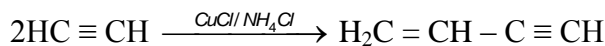
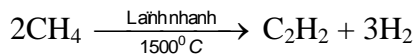
Bài 3: Viết 4 sơ đồ điều chế cao su buna từ các nguyên liệu trong tự nhiên.

Hướng dẫn :

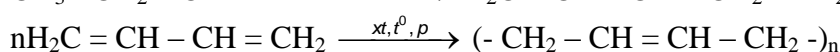
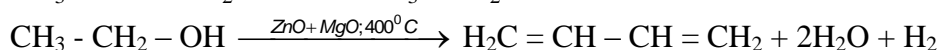
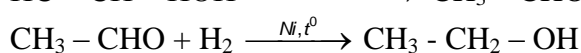
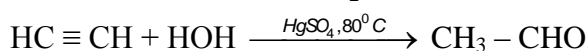
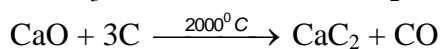
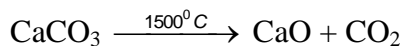
- Đi từ tinh bột hoặc xenlulozơ :



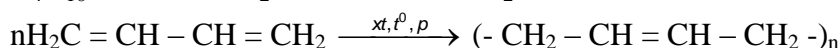
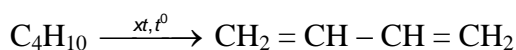
- Đi từ khí thiên nhiên:



- Đi từ đá vôi:

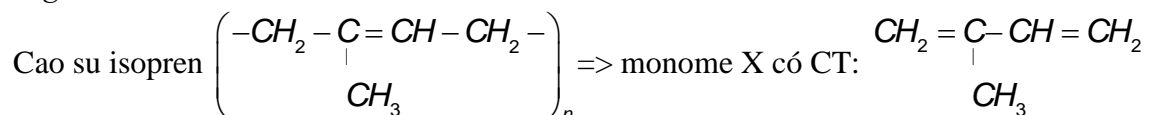


- Đi từ dầu mỏ:

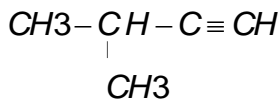


Bài 4: X và Y là 2 hidrocarbon có cùng CTPT là C_5H_8 . X là monome dùng để trùng hợp thành cao su isopren. Y có mạch cacbon phân nhánh và tạo kết tủa khi cho phản ứng với dung dịch $\text{AgNO}_3/\text{NH}_3$. Hãy cho biết CTCT của X, Y và viết PTPƯ.

Hướng dẫn:



Y tạo kết tủa với $\text{AgNO}_3/\text{NH}_3 \Rightarrow$ CTCT của Y có nối ba đầu mạch:



IV. BIỆN LUẬN ĐỂ XÁC ĐỊNH DÂY ĐỒNG ĐẲNG CỦA CÁC HIDROCABON :

1) Xác định dãy đồng đẳng của các hidrocacbon (X)

- Nếu $n_{\text{CO}_2} < n_{\text{H}_2\text{O}}$ hoặc $n_{\text{O}_2} > 1,5n_{\text{CO}_2} \Rightarrow$ dãy ankan.

$$\Rightarrow n_X = n_{\text{H}_2\text{O}} - n_{\text{CO}_2} \text{ hoặc } n_X = 2(n_{\text{O}_2} - 1,5n_{\text{CO}_2})$$

- Nếu $n_{\text{H}_2\text{O}} = n_{\text{CO}_2}$ hoặc $n_{\text{O}_2} = 1,5n_{\text{CO}_2} \Rightarrow$ dãy anken hoặc xiclo ankan

- Nếu $n_{\text{CO}_2} > n_{\text{H}_2\text{O}}$ hoặc $n_{\text{O}_2} < 1,5n_{\text{CO}_2} \Rightarrow$ dãy ankin hoặc ankadien

$$\Rightarrow n_X = n_{\text{CO}_2} - n_{\text{H}_2\text{O}} \text{ hoặc } n_X = 2(1,5n_{\text{CO}_2} - n_{\text{O}_2})$$

2) Trạng thái của các hidrocacbon ở điều kiện thường:

- a) Ankan: $\text{C}_1 \rightarrow \text{C}_4$: Khí
 - $\text{C}_5 \rightarrow \text{C}_{16}$: Lỏng
 - C_{17} trở lên : Rắn
- b) Anken $\text{C}_2 \rightarrow \text{C}_4$: Khí
 - $\text{C}_5 \rightarrow \text{C}_{17}$: Lỏng
 - C_{18} trở lên : Rắn
- c) AnKin $\text{C}_2 \rightarrow \text{C}_4$: Khí
 - $\text{C}_5 \rightarrow \text{C}_{16}$: Lỏng
 - C_{17} trở lên : Rắn

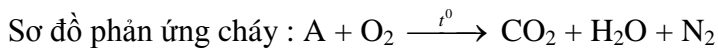
VÍ DỤ THAM KHẢO.

Ví dụ 1 : Đốt cháy hoàn toàn 3,1g chất hữu cơ A cần vừa đủ 0,225 mol oxi. Sản phẩm cháy gồm 4,4g CO_2 , 1,12lít N_2 (đktc) và hơi nước. Xác định CTPT của A.

Giải.

$$\text{Ta có : } m_C = 12.n_{\text{CO}_2} = 1,2\text{g}; \quad m_N = 28.n_{\text{N}_2} = 1,4\text{g}$$

$$m_{\text{khí oxi}} = 32.0,225 = 7,2\text{g}$$



$$\text{Áp dụng ĐLBTKL ta có : } mA + m\text{O}_2 = m\text{CO}_2 + m\text{H}_2\text{O} + m\text{N}_2$$

$$\Rightarrow m_{\text{H}_2\text{O}} = m_A + m_{\text{O}_2} - (m_{\text{CO}_2} + m_{\text{N}_2}) = 4,5\text{g}$$

$$\Rightarrow m_H = 2.n_{\text{H}_2\text{O}} = 0,5\text{g} \Rightarrow m_C + m_H + m_N = 3,1 = m_A \Rightarrow \text{A không có oxi.}$$

Đặt CTPT của A là $\text{C}_x\text{H}_y\text{N}_t$

$$\Rightarrow \text{ta có tỷ lệ : } x : y : t = \frac{1,2}{12} : \frac{0,5}{1} : \frac{1,4}{14} = 1 : 5 : 1$$

$$\Rightarrow \text{CTTN : } (\text{CH}_5\text{N})_n = \text{C}_n\text{H}_{5n}\text{N}_n$$

$$\checkmark K \begin{cases} n \in N \\ 5n \leq 2n + 2 + n \end{cases} \Rightarrow n \leq 1 \Rightarrow \text{chọn } n = 1. \text{ Vậy CTPT là } \text{CH}_5\text{N}$$

Ví dụ 2. Hỗn hợp X gồm 2 hidrocacbon A, B thuộc cùng một dãy đồng đẳng. Đốt cháy X và cho hấp thụ toàn bộ sản phẩm cháy trong bình đựng dung dịch $\text{Ba}(\text{OH})_2$ dư thì khối lượng bình tăng 104,8g và khối lượng dung dịch giảm 171gam.

a) Tính m_{CO_2} , $m_{\text{H}_2\text{O}}$; so sánh n_{CO_2} , $n_{\text{H}_2\text{O}} \Rightarrow$ CTTQ của A, B.

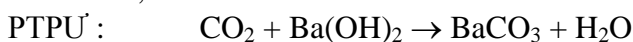
b) Xác định CTPT của A, B ($V_A = 4V_B$) với A, B đều ở thể khí và ở đktc.

Giải.

a) Theo đề ta có : $m_{\text{bình tăng}} = 104,8\text{g} = m_{\text{CO}_2} + m_{\text{H}_2\text{O}}$

$$m_{\text{dd giảm}} = m_{\downarrow} - (m_{\text{CO}_2} + m_{\text{H}_2\text{O}}) \Rightarrow m_{\downarrow} = m_{\text{dd giảm}} + m_{\text{CO}_2} + m_{\text{H}_2\text{O}} = 275,8\text{g}$$

$$\Rightarrow n_{\downarrow} = 1,4 \text{ mol.}$$



$$\text{ĐS : } \begin{cases} A: C_2H_6 \\ B: C_3H_8 \end{cases} \text{ hoặc } \begin{cases} A: C_2H_6 \\ B: C_4H_{10} \end{cases}$$

Ví dụ 6 : Đốt cháy V lít hỗn hợp khí X (ở đktc) gồm 2 hidrocarbon mạch hở A, B thuộc cùng một dãy đồng đẳng, thu được m_1 gam CO_2 và m_2 gam H_2O .

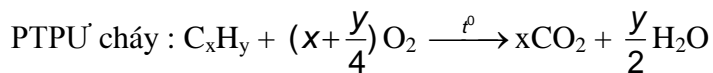
a) Cho biết A, B thuộc dãy đồng đẳng nào trong 2 trường hợp sau :

- 1) $V = 2,24$ lít ; $m_1 = 11$ g ; $m_2 = 4,5$ g
- 2) $V = 0,672$ lít ; $m_1 = 4,84$ g ; $m_2 = 1,44$ g.

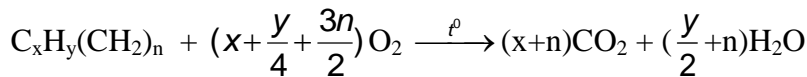
b) Xác định CTPT của A, B. Biết rằng chúng liên tiếp nhau. Viết CTCT và tính thể tích mỗi hidrocarbon trong hỗn hợp X.

Gi?i.

a) Đặt CT và số mol của 2 hidrocarbon là : A : C_xH_y (a mol) ; B : $C_xH_y(CH_2)_n$ (b mol)



$$\begin{matrix} \text{amol} & & \text{axmol} & \text{a} \frac{y}{2} \text{mol} \end{matrix}$$



$$\begin{matrix} \text{bmol} & & \text{b(x+n)mol} & \text{b}\left(\frac{y}{2} + n\right)\text{mol} \end{matrix}$$

$$n_X = \frac{V}{22,4} \quad (1)$$

$$n_{CO_2} = (a + b)x + bn = \frac{m_1}{44} \quad (2)$$

$$n_{H_2O} = (a + b)\frac{y}{2} + bn = \frac{m_2}{18} \quad (3)$$

$$\Rightarrow (3) - (2) (a+b)\left(\frac{y}{2} - x\right) = \frac{m_2}{18} - \frac{m_1}{44} \quad (4)$$

1) Với $V = 22,4$ lít; $m_1 = 11$ g; $m_2 = 4,5$ g thay vào (1) và (4) ta được.

$$\begin{cases} a + b = 0,1 \\ (a + b)\left(\frac{y}{2} - x\right) = \frac{4,5}{18} - \frac{11}{44} \Rightarrow y = 2x \end{cases}$$

\Rightarrow CT của dãy đồng đẳng là C_xH_{2x} . Vậy A, B thuộc dãy anken.

2) Với $V = 0,672$ lít , $m_1 = 4,84$ g; $m_2 = 1,62$ g thay vào (1) và (4) ta được $y = 2x - 2$
 \Rightarrow CT của dãy đồng đẳng là C_xH_{2x-2} . Vậy A, B thuộc dãy ankin hoặc ankadien.

b) Xác định CTPT của A, B.

Vì 2 hidrocarbon liên tiếp nhau nên $n = 1$

Trường hợp 1: Thế $m_1 = 11$; $n = 1$ vào (2) (với $a + b = 0,1$)

$$\Rightarrow (a + b)x + b = 0,25 \Rightarrow b = 0,25 - 0,1x$$

$$\text{Ta có: } a + b = 0,1 \Rightarrow 0 < b < 0,1 \Rightarrow 0 < 0,25 - 0,1x < 0,1$$

$$\Rightarrow 1,5 < x < 2,5 \Rightarrow \text{chọn } x = 2 \Rightarrow a = b = 0,05$$

Vậy h² X chứa 1,12 lít A: C_2H_4 ($CH_2=CH_2$) 1,12lít B: C_3H_6 ($CH_2=CH-CH_3$)

Trường hợp 2: Thế $m_1 = 4,84$ g; $n = 1$ vào (2) (với $a + b = 0,03$) ta được:

$$(a + b)x + b = 0,11 = 0,03x + b = 0,11 \Rightarrow b = 0,11 - 0,03x$$

$$\text{Ta có: } 0 < b < 0,03 \Rightarrow 0 < 0,11 - 0,03x < 0,03$$

$$\Rightarrow 2,4 < x < 3,6 \Rightarrow \text{chọn } x = 3 \Rightarrow b = 0,02; a = 0,01$$

Vậy h^2 X chứa 0,224 lít A: C_3H_4 và 0,448 lít B C_4H_6 .

CTCT: C_3H_4 : $CH \equiv C - CH_3$ hay $CH_2 = C = CH_2$

C_4H_6 : $CH \equiv C - CH_2 - CH_3$; $CH_2 = CH - CH = CH_2$; $CH_3 - C \equiv C - CH_3$

Ví dụ 7: Đốt cháy 1 hỗn hợp X gồm 2 hidrôcacbon A, B thuộc cùng một dãy đồng đẳng thu được 96,8g CO_2 và 57,6g H_2O .

a) Xác định dãy đồng đẳng của A, B.

b) Xác định CTPT có thể có của A, B và % hỗn hợp của X theo thể tích ứng với trường hợp A, B là đồng đẳng kế tiếp. Cho biết A, B đều ở thể khí và ở đktc.

Giải.

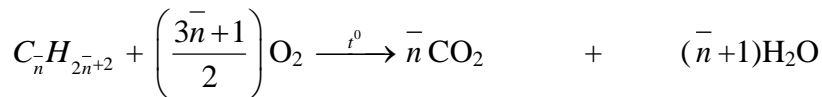
a) $n_{CO_2} = 2,2$ mol; $n_{H_2O} = 3,2$ mol

Ta có $n_{CO_2} < n_{H_2O} \Rightarrow$ A, B thuộc họ ankan

c) Xác định CTPT.

Giả sử CTPT của A: C_nH_{2n+2} (a mol); B: C_mH_{2m+2} (b mol).

Vì A, B thuộc cùng dãy đồng đẳng nên đặt CTTB của A, B là $C_{\bar{n}}H_{2\bar{n}+2}$ (a + b) mol



(a+b)mol $\qquad \qquad \qquad \bar{n}$ (a+b)mol $\qquad \qquad \qquad (\bar{n}+1)$ (a+b)mol

Ta có : \bar{n} (a+b) = 2,2; $(\bar{n}+1)$ (a+b) = 3,2 \Rightarrow a + b = 1

$$\Rightarrow \bar{n} = \frac{2,2}{a+b} = 2,2$$

$n < \bar{n} < m \leq 4$ (Vì A, B đều ở thể khí)

Chọn : $n = 1 \rightarrow$ A : $CH_4 \Rightarrow m = 3 \rightarrow C_3H_8$

$n = 2 \rightarrow$ A: $C_2H_6 \Rightarrow m = 4 \rightarrow C_4H_{10}$

Thành phần %V hỗn hợp A, B : khi A, B là đồng đẳng kế tiếp nên A là C_2H_6 ; B là $C_3H_8 \Rightarrow n = 2$ và m = 3.

$$\begin{cases} n_{CO_2} = 2a + 3b = 2,2 \\ a + b = 1 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} a = 0,8 \\ b = 0,2 \end{cases} \Rightarrow \%VC_2H_6 = 80\% ; \%VC_3H_8 = 20\%$$

Ví dụ 8 : Một hỗn hợp X gồm 2 hidrocacbon thuộc cùng một dãy đồng đẳng và đều ở thể khí và ở đktc. Đốt cháy X với 64g oxi, sau đó cho hỗn hợp sản phẩm cháy gồm CO_2 , H_2O và O_2 dư đi qua bình $Ca(OH)_2$ dư thì có 100g↓ và còn lại một khí thoát ra có V = 4,48 lít (đktc).

a) Xác định dãy đồng đẳng của A, B

b) Xác định CTPT của A, B.

c) Chọn trường hợp A, B là đồng đẳng kế tiếp. Lấy một hỗn hợp Y gồm A, B với $d_{Y/H_2} = 11,5$. Tính số mol A, B, biết rằng khi đốt cháy Y và cho toàn bộ sản phẩm cháy qua dung dịch $Ca(OH)_2$ dư \rightarrow 15g↓.

Giải.

a) $n_{CO_2} = n_{CaCO_3} = 1$ mol ; $n_{O_{2bd}} = 2$ mol ; $n_{O_{2dư}} = 0,2$ mol $\Rightarrow n_{O_{2pur}} = 1,8$ mol.

Ta có : $n_{O_{2pur}} = n_{O(CO_2)} + n_{O(H_2O)} \Rightarrow n_{O(H_2O)} = n_{O(O_2pur)} - n_{O(CO_2)} = 2 \times 1,8 - 2 \times 1 = 1,6$ mol

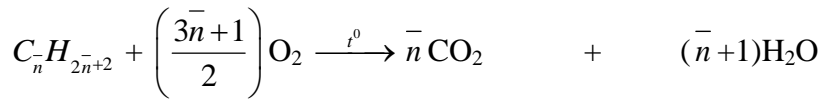
$\Rightarrow n_{H_2O} = n_{O(H_2O)} = 1,6$ mol.

So sánh $n_{H_2O} > n_{CO_2} \Rightarrow$ A, B thuộc họ ankan.

b) Xác định CTPT.

Giả sử CTPT của A: C_nH_{2n+2} (a mol); B: C_mH_{2m+2} (b mol).

Vì A, B thuộc cùng dãy đồng đẳng nên đặt CTTB của A, B là $C_{\bar{n}}H_{2\bar{n}+2}$ (a + b) mol



$$(a+b) \text{ mol} \qquad \qquad \qquad n(a+b) \text{ mol} \qquad \qquad (n+1)(a+b) \text{ mol}$$

Ta có : $\bar{n}(a+b) = 1$; $(\bar{n}+1)(a+b) = 1,6 \Rightarrow a + b = 0,6$

$\Rightarrow \bar{n} = \frac{1}{a+b} = \frac{1}{0,6} = 1,67$ Ta có: $n < \bar{n} < m \leq 4$ (Vì A, B đều ở thể khí)

Chọn $n = 1 \rightarrow A : CH_4$; $m = 2, 3, 4 \rightarrow B : C_2H_6 ; C_3H_8 ; C_4H_{10}$

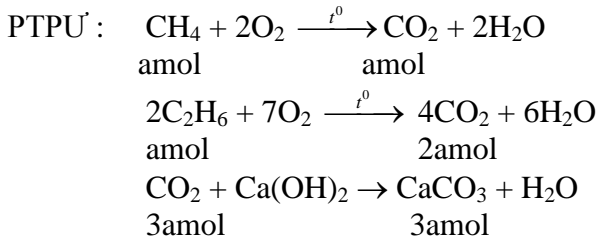
c) B là đồng đẳng kế tiếp của $CH_4 \Rightarrow B$ là C_2H_6

Ta có : $dY_{H_2} = 11,5 \Rightarrow \bar{M}_Y = 23$

Gọi a là số mol của CH_4 , b là số mol của C_2H_6

$\Rightarrow \bar{M}_Y = \frac{16a + 30b}{a + b} = 23 \Rightarrow a = b$

\Rightarrow Hỗn hợp Y chứa 50% CH_4 và 50% C_2H_6 theo thể tích.



$nCO_2 = nCaCO_3 = \frac{15}{100} = 0,15 \text{ mol} \Rightarrow 3a = 0,15 \Rightarrow a = 0,05 \text{ mol}$

Vậy $a = b = 0,05 \text{ mol}$.

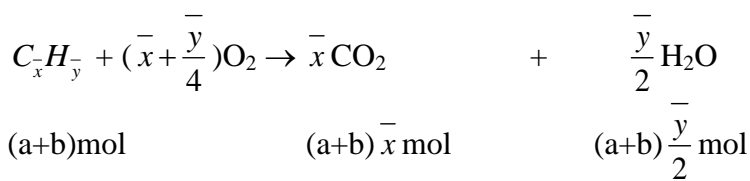
Ví dụ 9 : Đốt cháy 6,72 lít hỗn hợp X (đktc) gồm 2 hiđrocacbon A, B thu được 8,96 lít CO_2 (đktc) và 9 gam H_2O . Xác định CTPT của A, B và thành phần hỗn hợp.

Giải.

$nCO_2 = 0,4 \text{ mol}$; $nH_2O = 0,5 \text{ mol}$

Đặt CTPT của A là C_xH_y ($a \text{ mol}$) ; B là $C_{x'}H_{y'}$ ($b \text{ mol}$)

Thay 2 công thức của A, B bằng 1 hiđrocacbon duy nhất $C_{\bar{x}}H_{\bar{y}}$ với số mol $(a+b) \text{ mol}$



Theo đề ta có : $a + b = 0,3 \text{ mol}$; $(a+b) \bar{x} = 0,4 \Rightarrow \bar{x} = 1,3$

$x < \bar{x} < x' \Rightarrow x < 1,3 < x'$

Vậy $x = 1$ và chỉ có $y = 4 \Rightarrow A$ là CH_4 .

Tương tự ta có : $nH_2O = (a+b) \frac{\bar{y}}{2} = \frac{0,3\bar{y}}{2} = 0,5 \Rightarrow \bar{y} = 3,3$.

Ta có : A là CH_4 có $y > 3,3$. Vậy B còn lại có $y' < 3,3 \Rightarrow y'$ chỉ có thể bằng 2 và $x' > 1,3 = x' = 2$. Vậy CT của B là C_2H_2 .

$nCO_2 = a.1 + b.2 = 0,4$; $a + b = 0,3 \Rightarrow a = 0,2 \text{ mol}$; $b = 0,1 \text{ mol}$.

Ví dụ 10 : Đốt cháy một hỗn hợp gồm 2 hiđrocacbon đồng đẳng kế tiếp A, B thu được $V_{CO_2} : V_{H_2O} = 12 : 23$.

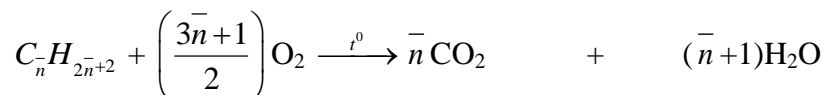
a) Tìm CTPT và % thể tích của 2 hiđrocacbon này.

b) Cho 5,6 lít B đktc tác dụng với Cl₂ được điều chế từ 126,4g KMnO₄ khi tác dụng với axit HCl. Khi phản ứng kết thúc, toàn bộ khí thu được cho vào nước. Tính V_{NaOH} cần dùng để trung hòa dung dịch vừa thu được (các phản ứng xảy ra hoàn toàn).

Hướng dẫn:

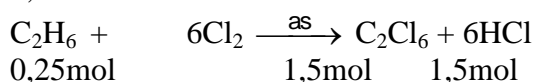
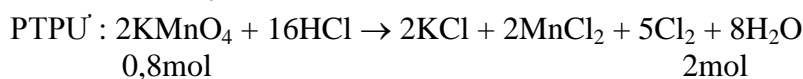
a) Vì $\frac{V_{CO_2}}{V_{H_2O}} = \frac{12}{23} < 1$ nên 2 hidrocarbon này thuộc dãy ankan.

Đặt CTPTTB của 2ankan: C_nH_{2n+2}

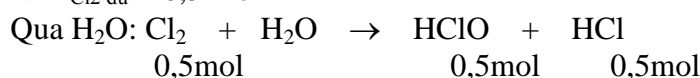


Từ $\frac{\bar{n}}{n+1} = \frac{12}{23} \Rightarrow \bar{n} = 1,1 \Rightarrow \begin{cases} A: CH_4 \\ B: C_2H_6 \end{cases}$

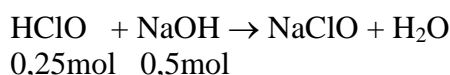
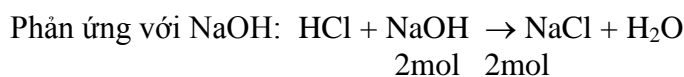
b) Theo đề ta có: $\begin{cases} nB = 0,25mol \\ n_{KMnO_4} = 0,8mol \end{cases}$



$\Rightarrow n_{Cl_2 \text{ dư}} = 0,5 \text{ mol}$



$\Rightarrow \sum n_{HCl} = 2 \text{ mol}$



$\sum n_{NaOH} = 2,5 \text{ mol} \Rightarrow V_{NaOH} = \frac{2,5}{2} = 1,25 \text{ lít}$

Ví dụ 11: Đốt cháy hoàn toàn a gam hỗn hợp 2ankan A, B hơn kém nhau k nguyên tử C thì thu được b gam khí carbonic.

a) Hãy tìm khoản xác định của nguyên tử C trong phân tử ankan chứa ít nguyên tử C hơn theo a, b, k.

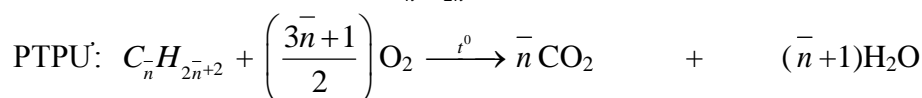
b) Cho a = 2,72g; b = 8,36g và k = 2. Tìm CTPT của A, B và tính % về khối lượng của mỗi ankan trong hỗn hợp.

Hướng dẫn:

a) Gọi CTPT của ankan A: C_nH_{2n+2}

B: $C_{n+k}H_{2(n+k)+2}$

Gọi CTPTTB của 2ankan là $C_{\bar{n}}H_{2\bar{n}+2}$ với $n < \bar{n} < n+k$



$(14\bar{n}+2)g$ $44\bar{n}g$
 ag bg

Ta có: $\frac{14\bar{n}+2}{a} = \frac{44\bar{n}}{b} \Rightarrow \frac{7\bar{n}+1}{a} = \frac{22\bar{n}}{b}$

$\Rightarrow 7\bar{n}b + b = 22\bar{n}a \Rightarrow \bar{n} = \frac{b}{22a-7b}$

Từ $n < \bar{n} < n+k \Rightarrow n < \frac{b}{22a-7b} < n+k$

Nên $\frac{b}{22a-7b} - k < n < \frac{b}{22a-7b}$

b) Từ $\bar{n} = \frac{b}{22a-7b} = \frac{8,36}{22 \times 2,72 - 7 \times 8,36} = 6,3$

$\Rightarrow 4,3 < n < 6,3 \Rightarrow n = 5$ và $n = 6$

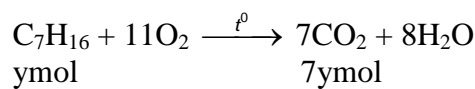
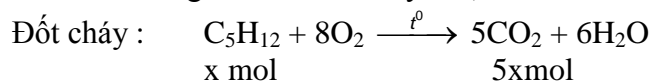
\Rightarrow Có 2 cặp ankan: C_5H_{12} ; C_7H_{16} và C_6H_{14} ; C_8H_{18}

- Tính % khối lượng mỗi ankan:

TH₁: C_5H_{12} và C_7H_{16}

Gọi x, y lần lượt là số mol của C_5H_{12} và C_7H_{16}

\Rightarrow Khối lượng hỗn: $72x + 100y = 2,72$



$n_{CO_2}: 5x + 7y = \frac{8,36}{44} = 0,19 \Rightarrow$ Ta có hệ: $\begin{cases} 72x + 100y = 2,72 \\ 5x + 7y = 0,19 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} x = 0,01 \\ y = 0,02 \end{cases}$

$\Rightarrow \%m_{C_5H_{12}} = 26,47\%$; $\%m_{C_7H_{16}} = 73,53\%$

- Tương tự với TH₂ : C_6H_{14} và C_8H_{18}

$\%m_{C_6H_{14}} = 79,04\%$; $\%m_{C_8H_{18}} = 20,96\%$

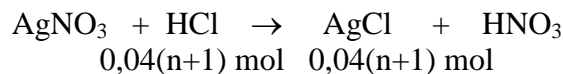
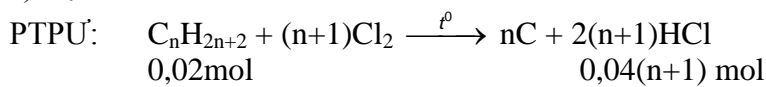
Ví dụ 12: Đốt cháy hoàn toàn 0,02 mol Ankan A trong khí clo, phản ứng vừa đủ, sau đó cho sản phẩm cháy qua dung dịch $AgNO_3$ dư tạo ra 22,96g một kết tủa trắng.

a) Xác định CTPT của A.

b) Tính thể tích không khí ở đktc cần dùng để đốt cháy hoàn toàn lượng A trên.

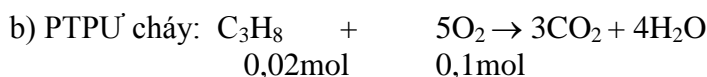
Hướng dẫn:

a) Đặt CTPT của A: C_nH_{2n+2}



Ta có $0,04(n+1) = \frac{22,96}{143,5} = 0,16 \Rightarrow n = 3$

Vậy CTPT của A C_3H_8



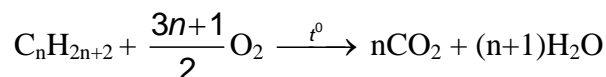
$\Rightarrow V_{KK} = 5 \cdot 0,1 \cdot 22,4 = 112 \text{ lít}$

Ví dụ 13: Khi đốt cháy cùng một thể tích 3 hidrocacbon A, B, C thu được cùng một lượng khí CO₂. Mặt khác tỉ lệ mol giữa H₂O đối với CO₂ thu được từ A, B, C lần lượt là: 1; 1,5; 0,5. Tìm CTPT của A, B, C.

Hướng dẫn: Khi đốt cùng một thể tích A, B, C tạo ra cùng một lượng CO₂ ⇒ A, B, C có cùng số nguyên tử C.

B cho $n_{H_2O} : n_{CO_2} = 1,5 \Rightarrow n_{CO_2} < n_{H_2O}$ nên B thuộc dãy ankan.

Đặt CTPT của B là C_nH_{2n+2}



Ta có : $\frac{n+1}{n} = \frac{1,5}{1} \Rightarrow n = 2 \Rightarrow$ CTPT B là C₂H₆

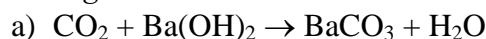
A cho $n_{H_2O} : n_{CO_2} = 1 \Rightarrow$ A thuộc dãy anken. Mà A cùng số nguyên tử C với B nên CTPT của A là C₂H₄.

C cho $n_{H_2O} : n_{CO_2} = 0,5 \Rightarrow$ C thuộc dãy ankin. Mà C cùng số nguyên tử C với B nên CTPT của C là C₂H₂.

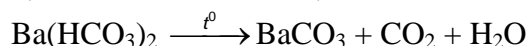
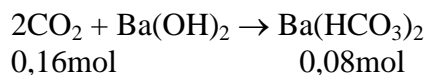
Ví dụ 14: Đốt cháy hoàn toàn 4,8g một hợp chất hữu cơ X mạch hở, sản phẩm tạo thành dẫn qua bình đựng Ba(OH)₂ thu được 39,4g kết tủa và khối lượng dung dịch giảm 19,24g. Lọc bỏ kết tủa, đun nóng dung dịch thu được 15,76g kết tủa nữa.

- Xác định công thức nguyên của X.
- Xác định CTPT của X, biết tỉ khối của X đối với etan là 1,33.
- Y là đồng đẳng kế tiếp của X. Cho 6,72 lít hỗn hợp (đktc) gồm X và Y có tỉ lệ mol 2:1 phản ứng với dung dịch AgNO₃/NH₃ dư thu được 53,4g kết tủa. Xác định CTPT của Y và %m của X, Y trong hỗn hợp.

Hướng dẫn:



$$0,2mol \quad \frac{39,4}{197} = 0,2mol$$



$$0,08mol \quad \frac{15,76}{197} = 0,08mol$$

$$\Rightarrow n_{CO_2} = 0,36 mol \Rightarrow m_{CO_2} = 15,84g$$

$$m_{dd \text{ giảm}} = m_1 - (m_{CO_2} + m_{H_2O}) \Rightarrow m_{H_2O} = 4,32g \Rightarrow n_{H_2O} = 0,24mol$$

$$m_C = 12 \cdot 0,36 = 4,32g ; m_H = 1 \cdot 0,24 = 0,24g$$

Ta thấy $m_C + m_H = m_X \Rightarrow$ X là hidrocacbon

Đặt CT của X là C_xH_y

$$\text{Ta có } x : y = 0,36 : 0,24 = 3 : 4$$

⇒ CTĐG nhất của X là C₃H₄ và CTN của X là (C₃H₄)_n

b) Theo đề ta có : $d_{X/C_2H_6} = 1,33 \Rightarrow M_X = 40$

⇒ $n = 1$. Vậy CTPT của X là C₃H₄

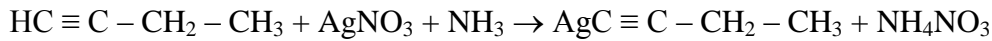
c) $n_{\text{hỗn hợp}} = \frac{6,72}{22,4} = 0,3mol \Rightarrow n_X = 0,3 \cdot \frac{2}{3} = 0,2mol$

Khi cho phản ứng với AgNO₃/NH₃ có tạo kết tủa nên X thuộc ankin ⇒ CTCT của X là HC ≡ C – CH₃



$0,2\text{mol}$ $0,2\text{mol}$
 $\Rightarrow m_{\text{C}_3\text{H}_3\text{Ag}} = 0,2 \cdot 147 = 29,49 < 53,4\text{g} \Rightarrow$ Chứng tỏ Y cũng phản ứng với $\text{AgNO}_3/\text{NH}_3$. Y là đồng đẳng kế tiếp của X nên Y có thể là C_2H_2 hoặc C_4H_6 .

- Nếu Y là C_4H_6 ($\text{HC} \equiv \text{C} - \text{CH}_2 - \text{CH}_3$)



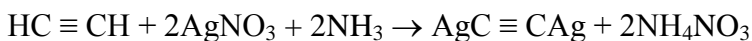
$0,1\text{mol}$

$0,1\text{mol}$

$\Rightarrow m_{\text{C}_4\text{H}_5\text{Ag}} = 0,1 \cdot 161 = 16,1\text{g}$

$\Rightarrow \sum m_i = 29,4 + 16,1 = 45,5 \neq 53,4$ (loại)

- Nếu Y là C_2H_2 :



$0,1\text{mol}$

$0,1\text{mol}$

$\Rightarrow m_{\text{C}_2\text{Ag}_2} = 0,1 \cdot 240 = 24\text{g}$

$\Rightarrow \sum m_i = 29,4 + 24 = 53,4\text{g}$ (thỏa)

$\Rightarrow \%m_X = 75,47\%; \%m_Y = 24,53\%$

Ví dụ 15: Một hidrocarbon A ở thể khí có thể tích là 4,48 lít (đktc) tác dụng vừa đủ với 4 lít dung dịch Br_2 0,1M thu được sản phẩm B chứa 85,562% brom.

a) Tìm CTPT, viết CTCT của A, B, biết rằng A mạch hở.

b) Xác định CTCT đúng của A, biết rằng A trùng hợp trong điều kiện thích hợp cho cao su buna. Viết PTPƯ.

Hướng dẫn:

$n_A = 0,2 \text{ mol}; n_{\text{Br}_2} = 0,2 \text{ mol} = 2n_A$

\Rightarrow A chứa 2 liên kết (=) hoặc 1 liên kết (\equiv)

\Rightarrow CTPT tổng quát của A là: $\text{C}_n\text{H}_{2n-2}$ ($2 \leq n \leq 4$)

PTPƯ: $\text{C}_n\text{H}_{2n-2} + 2\text{Br}_2 \rightarrow \text{C}_n\text{H}_{2n-2}\text{Br}_4$

$\% \text{Br}_2$ trong B = $\frac{80 \times 4}{80 \times 4 + 14n - 2} = \frac{85,562}{100} \Rightarrow n = 4$

a) \Rightarrow CTPT của A: C_4H_6 và của B $\text{C}_4\text{H}_6\text{Br}_4$

CTCT có thể có của A:

- Ankin: $\text{HC} \equiv \text{C} - \text{CH}_2 - \text{CH}_3$;

$\text{H}_3\text{C} - \text{C} \equiv \text{C} - \text{CH}_3$

- Ankadien: $\text{H}_2\text{C} = \text{CH} - \text{CH} = \text{CH}_2$;

$\text{H}_2\text{C} = \text{C} = \text{CH} - \text{CH}_3$

CTCT của B: $\text{Br}_2\text{HC} - \text{CBr}_2 - \text{CH}_2 - \text{CH}_3$

$\text{H}_2\text{C} - \text{CBr}_2 - \text{CBr}_2 - \text{CH}_3$

$\text{BrH}_2\text{C} - \text{CBrH} - \text{CBrH} - \text{CH}_2\text{Br}$

$\text{BrH}_2\text{C} - \text{CBr}_2 - \text{CHBr} - \text{CH}_3$

b) A trùng hợp tạo ra cao su buna. Vậy CTCT của A: $\text{H}_2\text{C} = \text{CH} - \text{CH} = \text{CH}_2$

PTPƯ: $n\text{H}_2\text{C} = \text{CH} - \text{CH} = \text{CH}_2 \xrightarrow{\text{Na, } t^\circ} (-\text{CH}_2 - \text{CH} = \text{CH} - \text{CH}_2 -)_n$

Ví dụ 16: Hỗn hợp A gồm 2 olefin kế tiếp nhau trong dãy đồng đẳng của etylen. Cho 3,36 lít (đktc) hỗn hợp khí trên phản ứng hoàn toàn với dung dịch Br_2 trong CCl_4 thì thấy khối lượng bình chứa nước Br_2 tăng thêm 7,7 gam.

a) Hãy xác định CTPT của 2olefin đó.

b) Xác định thành phần % thể tích của hỗn hợp A.

c) Viết CTCT của 2 olefin và gọi tên.

Hướng dẫn:

a) ĐS: C_3H_6 và C_4H_8

b) $\%V_{\text{C}_3\text{H}_6} = 33,33\%; \%V_{\text{C}_4\text{H}_8} = 66,67\%$

c) CTCT của A:

C_3H_6 : $\text{H}_2\text{C} = \text{CH} - \text{CH}_3$ Propen

C_4H_8 : $\text{H}_2\text{C} = \text{CH} - \text{CH}_2 - \text{CH}_3$ but - 1 - en



Ví dụ 17: Một hỗn hợp A gồm 2 olefin kế tiếp nhau trong dãy đồng đẳng. Nếu cho 4,48 lít A (đktc) qua bình dung dịch brom dư, người ta thấy khối lượng của bình tăng thêm 7 gam.

- Xác định CTPT của 2 olefin.
- Tính %V của hỗn hợp A.
- Nếu đốt cháy cùng thể tích trên của hỗn hợp A và cho tất cả sản phẩm cháy vào 500ml dung dịch NaOH 1,8M thì sẽ thu được muối gì? Tính khối lượng của muối thu được.

Hướng dẫn:

- ĐS: C_2H_4 và C_3H_6
- $\%V_{\text{C}_2\text{H}_4} = \%V_{\text{C}_3\text{H}_6} = 50\%$
- Thu được muối $\text{NaHCO}_3 = 8,4\text{g}$; $\text{Na}_2\text{CO}_3 = 42,4\text{g}$

Ví dụ 18: Đốt cháy một hỗn hợp 2 hidrocarbon X, Y cùng dãy đồng đẳng thành khí carbonic và hơi nước có thể tích bằng nhau ở cùng điều kiện.

- Xác định công thức chung dãy đồng đẳng của X, Y
- Suy ra công thức có thể có của X, Y nếu ban đầu ta dùng 6,72 lít hỗn hợp X, Y (đktc) và toàn bộ hơi cháy dẫn qua bình đựng potat dư đã làm tăng khối lượng bình chứa thêm 68,2 gam.

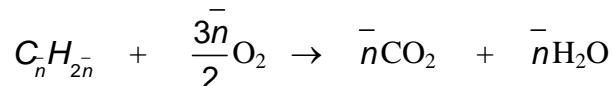
Hướng dẫn:

- Theo đề: $n_{\text{H}_2\text{O}} = n_{\text{CO}_2} \Rightarrow$ X, Y cùng dãy anken hoặc xicloankan
 \Rightarrow CTTQ: C_nH_{2n}

- $n_{\text{hh}} = 0,3 \text{ mol}$

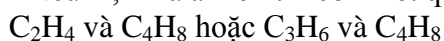
Theo đề ta có: $68,2 = m_{\text{CO}_2} + m_{\text{H}_2\text{O}}$

Đặt CT chung của X, Y là: C_nH_{2n}



$$\Rightarrow 68,2 = 44 \cdot 0,3n + 18 \cdot 0,3n \Rightarrow n = 3,67$$

- Nếu X, Y là anken thì có 2 kết quả :



- Nếu là xicloankan thì C_3H_6 và C_4H_8

Ví dụ 19 : Cho 3,36 lít hỗn hợp gồm một ankan và một anken đi qua dung dịch brom, thấy có 8 gam brom tham gia phản ứng. Khối lượng của 6,72 lít hỗn hợp đó là 13 gam.

- Xác định CTPT của 2 hidrocarbon.
- Đốt cháy 3,36 lít hỗn hợp đó thì thu được bao nhiêu lít CO_2 và bao nhiêu gam H_2O . Các thể tích khí đo ở đktc.

ĐS : a) C_3H_6 và C_3H_8

b) $V_{\text{CO}_2} = 10,08 \text{ lít}$; $m_{\text{H}_2\text{O}} = 9,9\text{gam}$.

Ví dụ 20: Có 3 hidrocarbon khí A, B, C đồng đẳng kế tiếp nhau. Phân tử lượng của C gấp 2 lần phân tử lượng của A.

- Cho biết A, B, C thuộc dãy đồng đẳng nào? Biết rằng chúng đều làm mất màu dung dịch nước brom.
- Viết CTCT của A, B, C.

Hướng dẫn:

a) Đặt CTPT của A: $\text{C}_x\text{H}_y \Rightarrow$ B: $\text{C}_{x+1}\text{H}_{y+2}$; C: $\text{C}_{x+2}\text{H}_{y+4}$

Theo đề ta có: $M_C = 2M_A \Rightarrow 12(x+2) + y + 4 = 2(12x + y)$

$$\Rightarrow 12x + y = 28 \Rightarrow x = 2 ; y = 4$$

b) Xác định CTCT đúng của A, B, biết rằng khi cho lượng X trên tác dụng với dung dịch $\text{AgNO}_3/\text{NH}_3$ dư thu được 62,7 gam kết tủa.

ĐS: a) CTPT của A: C_2H_2 ; B $\begin{cases} \text{C}_3\text{H}_4 \\ \text{C}_4\text{H}_6 \end{cases}$

b) CTCT: $\text{HC} \equiv \text{CH}$ và $\text{HC} \equiv \text{C} - \text{CH}_3$

Ví dụ 25: Một hỗn hợp X gồm 2 hidrocarbon A, B cùng một dãy đồng đẳng đều ở thể khí ở đktc. Đốt cháy V lít X ở đktc thu được 1,54g CO_2 và 0,38g H_2O , $d_{X/\text{KK}} < 1,3$.

a) Xác định dãy đồng đẳng của A, B.

b) Tính V

c) Cho V lít hỗn hợp X tác dụng vừa đủ với dung dịch $\text{AgNO}_3/\text{NH}_3$, khối lượng bình tăng 0,46 gam.

1) Tìm CTPT của A, B

2) Xác định CTPT đúng của A, B, biết rằng người ta đã dùng 250 ml dung dịch AgNO_3 0,1M trong NH_3 .

Hướng dẫn:

a) CTPT của A: C_2H_2 ; B $\begin{cases} \text{C}_3\text{H}_4 \\ \text{C}_4\text{H}_6 \end{cases}$

b) $V = 0,336$ lít

c) $m_X = m_C + m_H = 12.0,035 + 2.0,02 = 0,46$

Theo đề ta thấy độ tăng khối lượng của bình = 0,46g = $m_X \Rightarrow$ cả 2 ankin đều phản ứng.

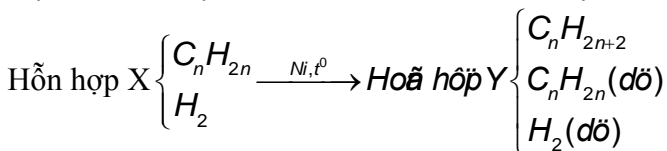
Gọi $a = n_{\text{C}_2\text{H}_2}$; $b = n_{\text{C}_m\text{H}_{2m-2}}$

Ta có: $n_{\text{AgNO}_3\text{pur}} = 2a + b = 0,025$; $n_X = 0,015 = a + b$

$\Rightarrow a = 0,01$; $b = 0,005$

$n_{\text{CO}_2} = 2a + mb = 0,035 \Rightarrow m = 3$. Vậy B là C_3H_4 .

IV. DẠNG BÀI TẬP ANKEN PHẢN ỨNG CỘNG VỚI H_2



- Nếu phản ứng xảy ra hoàn toàn thì sẽ hết H_2 dư anken hoặc ngược lại, hoặc hết cả hai.

- Nếu phản ứng xảy ra không hoàn toàn thì cả hai còn dư.

- Trong phản ứng cộng H_2 ta luôn có :

+ Số mol giảm $n_X > n_Y \Rightarrow n_X - n_Y = n_{\text{H}_2\text{pur}} = n_{\text{anken pur}}$

+ $m_X = m_Y$. Do đó $\overline{M}_Y = \frac{m_Y}{n_Y} = \frac{m_X}{n_Y} > \overline{M}_X = \frac{m_X}{n_X}$

+ $d_{X/Y} = \frac{\overline{M}_X}{\overline{M}_Y} = \frac{n_X}{n_Y}$

- Hai hỗn hợp X, Y cùng chứa số nguyên tử C, H nên đốt cháy cùng lượng X hay Y đều cho cùng kết quả (cùng $n_{\text{O}_2\text{pur}}$, cùng n_{CO_2} , cùng $n_{\text{H}_2\text{O}}$). Do đó thay vì tính toán trên hỗn hợp Y ta có thể tính toán trên hỗn hợp X.

- Nếu 2 anken cộng H_2 với cùng 1 hiệu suất, ta có thể thay 2 anken bằng một anken duy nhất

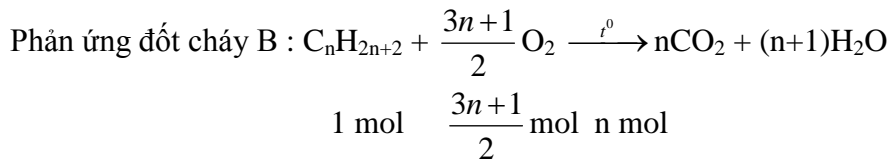
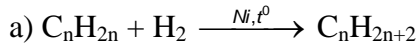
$\text{C}_n\text{H}_{2n} \Rightarrow n \text{C}_n\text{H}_{2n}$ phản ứng = $n_{\text{H}_2\text{pur}} = (a + b)$ mol.

Ví dụ 1 : Cho 1 anken A kết hợp với H_2 (Ni xt) ta được anken B.

a) Xác định CTPT của A, B, biết rằng để đốt cháy hết B bằng một lượng O₂ vừa đủ thì thể tích khí CO₂ thu được bằng 1/2 tổng thể tích của B và O₂.

b) Một hỗn hợp X gồm A, B và H₂ với V_X = 22,4 lít. Cho X đi qua Ni nung nóng thu được hỗn hợp Y với d_{X/Y} = 0,7. Tính V_Y, số mol H₂ và A đã phản ứng với nhau.

Hướng dẫn :



Theo đề ta có : $n_{CO_2} = \frac{1}{2} (n_B + n_{O_2}) \Rightarrow n = \frac{1}{2} (1 + \frac{3n+1}{2}) \Rightarrow n = 3$

Vậy CTPT của A: C₃H₆; B: C₃H₈

b) $d_{X/Y} = \frac{\overline{M}_X}{\overline{M}_Y} = \frac{n_Y}{n_X}$

$n_X = \frac{22,4}{22,4} = 1 \text{ mol}$

Gọi a = n_A; b = n_B; c = n_{H₂} ban đầu

$\Rightarrow a + b + c = 1 \text{ mol}$

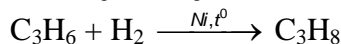
$\Rightarrow d_{X/Y} = \frac{\overline{M}_X}{\overline{M}_Y} = \frac{n_Y}{n_X} = 0,7$

$\Rightarrow n_Y = 0,7 \Rightarrow V_Y = 0,7 \cdot 22,4 = 15,68 \text{ lít}$

- n_{H₂} và n_A dư

Ta có: $n_X - n_Y = n_{H_2 \text{ dư}} = n_{A \text{ dư}} = 1 - 0,7 = 0,3 \text{ mol}$

$\Rightarrow n_{H_2 \text{ dư}} = n_{A \text{ dư}} = 0,3 \text{ mol}$



Ví dụ 2: Một bình kín có chứa C₂H₄, H₂ (đktc) và Ni. Nung bình một thời gian sau đó làm lạnh đến 0⁰C. Áp suất trong bình lúc đó là P atm. Tỉ khối hơi của hỗn hợp khí trước và sau phản ứng đối với H₂ là 7,5 và 9.

a) Giải thích sự chênh lệch về tỉ khối.

b) Tính thành phần % thể tích mỗi khí trong bình trước và sau phản ứng.

c) Tính áp suất P.

Giải

a) Gọi X là hỗn hợp trước phản ứng; Y là hỗn hợp sau phản ứng.

$$\frac{d_X}{H_2} = \frac{\overline{M}_X}{2} = \frac{m_X}{2n_X}$$

$$\frac{d_Y}{H_2} = \frac{\overline{M}_Y}{2} = \frac{m_Y}{2n_Y}$$

$$m_X = m_Y \text{ nhưng } n_X > n_Y \Rightarrow \frac{d_X}{H_2} < \frac{d_Y}{H_2}$$

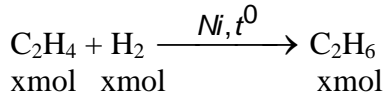
b) Giả sử lấy 1 mol X, trong đó có a mol C₂H₄ và (1-a) mol H₂

Theo đề $\frac{d_X}{H_2} = \frac{\overline{M}_X}{2} = 7,5 \Rightarrow \overline{M}_X = 15$

$\overline{M}_X = 28a + (2(1-a)) = 15 \Rightarrow a = 0,5 \text{ mol}$
 \Rightarrow hỗn hợp X chứa 50% C_2H_4 và 50% H_2

* Thành phần hỗn hợp Y

Giả sử có x mol C_2H_4 phản ứng.



Vì phản ứng xảy ra không hoàn toàn nên

$n_Y = n_{C_2H_4 \text{ dư}} + n_{H_2 \text{ dư}} + n_{C_2H_6}$
 $= 0,5 - x + 0,5 - x + x = 1 - x$

$\Rightarrow \overline{M}_Y = 2 \cdot 9 = 18 = \frac{m_Y}{1 - x}$

Vì $m_X = m_Y = 28 \cdot 0,5 + 2 \cdot 0,5 = 15$

$\Rightarrow \frac{15}{1 - x} = 18 \Rightarrow x = 0,17 \text{ mol}$

\Rightarrow Hỗn hợp Y chứa 0,33 mol H_2 dư; 0,33 mol C_2H_4 dư và 0,17 mol C_2H_6

$\Rightarrow \%C_2H_4 = \%H_2 = 40\%$; $\%C_2H_6 = 20\%$.

c) Áp dụng công thức $\frac{P_1}{P_2} = \frac{n_1}{n_2}$

$n_1 = n_X = 1 \text{ mol}$; $n_2 = n_Y = 0,83 \text{ mol}$

$p_1 = 1 \text{ atm}$ (X ở đktc) $\Rightarrow p_2 = 0,83 \text{ atm}$.

Ví dụ 3: Một hỗn hợp X gồm anken A và H_2 . Khi cho X đi qua Ni nóng, xt, được phản ứng hoàn toàn cho ra hỗn hợp khí Y. Áp suất sau phản ứng $P_2 = 2/3$ áp suất P_1 trước phản ứng (P_1, P_2 đo cùng đk)

a) Biết rằng $\frac{d_X}{KK} = 0,688$, xác định CTPT có thể có của A.

b) Chọn công thức đúng của A biết rằng hỗn hợp Y khi qua dung dịch $KMnO_4$ loãng dư cho ra 14,5 gam MnO_2 kết tủa. Tính nhiệt độ t với $V = 6$ lít; $P_2 = 2 \text{ atm}$.

Giải

a) Gọi $a = n_A$; $b = n_{H_2}$

Phản ứng xảy ra hoàn toàn nên xét 2 trường hợp

Trường hợp 1: Dư A, hết H_2 ($a > b$)

Ta có $P_2 = \frac{2}{3} P_1 \Rightarrow 2P_1 = 3P_2$

Áp dụng công thức $\frac{P_2}{P_1} = \frac{n_Y}{n_X} = \frac{a}{a+b} = \frac{2}{3} \Rightarrow a = 2b$

$\Rightarrow \overline{M}_X = 20 = \frac{28n+2}{3} \Rightarrow n = 2$

\Rightarrow A: C_2H_4

Trường hợp 2: Hết A, dư H₂ (b > a)

$$\frac{P_2}{P_1} = \frac{n_Y}{n_X} = \frac{b}{a+b} = \frac{2}{3} \Rightarrow b = 2a$$

$$\Rightarrow \overline{M}_X = \frac{14n+4}{3} = 20 \Rightarrow n = 4$$

\Rightarrow A: C₄H₈

b) Có phản ứng với dung dịch KMnO₄ \Rightarrow dư A (Trường hợp 1) \Rightarrow A là C₂H₄

$n_{C_2H_4 \text{ dư}} = 0,25 \text{ mol}; b = 0,25 \text{ mol}$

$n_Y = n_{C_2H_4 \text{ dư}} + n_{C_2H_6} = 0,5 \text{ mol}$

$$\Rightarrow T = \frac{P_2 V}{Rn} = 292,5^0\text{K hay } 19,5^0\text{C}$$

Ví dụ 4: Hỗn hợp X gồm anken A ở thể khí ở đktc và H₂ có $\frac{d_X}{H_2} = 8,8$. Cho X đi qua Ni

nóng xúc tác, phản ứng hoàn toàn cho hỗn hợp Y có $\frac{d_Y}{H_2} = 14,07$.

a) Xác định CTPT của A và thành phần của hỗn hợp X.

b) Chọn trường hợp A có tỉ khối đối với không khí gần bằng 1. Tính số mol H₂ phải thêm

vào 1 mol X để có được hỗn hợp Z có $\frac{d_Z}{H_2} = 7,5$. Cho Z qua Ni nóng được hỗn hợp T

với $\frac{d_T}{Z} = 1,2$. Phản ứng cộng H₂ có hoàn toàn không ?

c) Cho T qua 500 gam dung dịch KMnO₄ loãng dư. Tính khối lượng dung dịch sau phản ứng.

Giải

a) Chọn 1 mol hỗn hợp X : $a = n_A; b = n_{H_2}$

b) $\overline{M}_X = 14na + 2b = 17,6$

Xét 2 trường hợp

- Trường hợp 1: $a > b \Rightarrow n_Y = a \Rightarrow \overline{M}_Y = \frac{m_X}{a}$

Với $\overline{M}_X = m_X = 17,6 \Rightarrow a = 0,6 \text{ mol}; b = 0,4 \text{ mol}$

$\Rightarrow n = 2 \rightarrow C_2H_4 (60\%); H_2 = 40\%$

- * Trường hợp 2: $a < b \Rightarrow n_Y = b \Rightarrow \overline{M}_Y = \frac{m_X}{b}$

$\Rightarrow a = 0,4; b = 0,6$

$\Rightarrow n = 3 \rightarrow C_3H_6 (40\%); H_2 (60\%)$

b) $\frac{d_A}{KK} \approx 1 \Rightarrow$ A là C₂H₄

Ta gọi n_{H_2} thêm vào = x

Ta có : $M_Z = 15 = \frac{28.0,6 + 2.0,4 + 2.x}{1 + x} \Rightarrow x = 0,2$

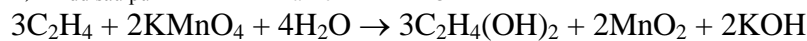
$\Rightarrow n_Z = 1,2 \text{ mol}$

Theo đề : $\frac{d_T}{Z} = \frac{n_Z}{n_T} = \frac{1,2}{n_T} = 1,2 \Rightarrow n_T$

$\Rightarrow n_{H_2 \text{ dư}} = n_Z - n_T$

\Rightarrow phản ứng cộng H_2 không hoàn toàn

c) $m_{\text{dd sau pư}} = m_{\text{anken}} + m_{MnO_2}$



0,4 mol $\frac{0,8}{3} \text{ mol}$

$\Rightarrow m_{MnO_2} = \frac{0,8}{3} \times 87 = 23,2 \text{ gam}$

$m_{C_2H_4 \text{ dư}} = 0,4 \times 28 = 11,2 \text{ gam}$

$\Rightarrow m_{\text{dd sau pư}} = 500 + 11,2 - 23,2 = 488 \text{ gam}$

Ví dụ 5: Đốt cháy hết một anken A ở thể khí ở đktc cần 1 thể tích O_2 bằng 4,5 lần thể tích A.

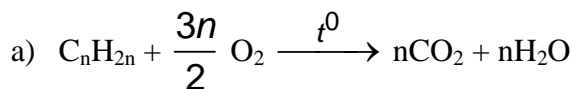
a) Xác định CTPT của A.

b) Một hỗn hợp X gồm A và H_2 có $\frac{d_X}{H_2} = 13$, cho X vào bình có $V = 5,6$ lít và đưa về đktc. Xác định thành phần hỗn hợp X.

Thêm 1 lít Ni và nung nóng một thời gian. Khi trở về $0^\circ C$ thì áp suất trong bình là $P_2 = 0,6$ atm và ta được hỗn hợp Y. Hãy chứng tỏ phản ứng cộng H_2 hoàn toàn.

c) Cho hỗn hợp Y đi qua 2 lít nước Br_2 0,05M còn lại khí Z. Tính độ tăng khối lượng của nước Br_2 , nồng độ sau cùng của dung dịch Br_2 và tỉ khối $\frac{d_Z}{H_2}$

Giải.



1 lít $\frac{3n}{2}$ lít

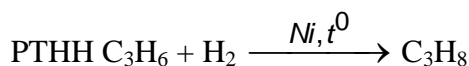
$\Rightarrow \frac{3n}{2} = 4,5 \Rightarrow n = 3 \rightarrow$ CTPT C_3H_6

b) $n_X = 0,25$

Gọi $x = n_A \Rightarrow n_{H_2} = 0,25 - x$

$\overline{M}_X = 26 = \frac{42.x + 2(0,25 - x)}{0,25} \Rightarrow x = 0,15$

$\Rightarrow x = 0,25 - x = 0,1 \text{ mol}$



\Rightarrow Áp dụng công thức: $\frac{P_1}{P_2} = \frac{n_1}{n_2}$ Với $P_1 = 1$ (đktc) $\Rightarrow n_2 = 0,15$ mol

$\Rightarrow n_Y = 0,05$ mol C_3H_6 dư; $0,1$ mol C_3H_8

$\Rightarrow n_{H_2 \text{ dư}} = n_1 - n_2 = 0,25 - 0,15 = 0,1$ mol

Vậy phản ứng cộng H_2 hoàn toàn.

c) $n_{Br_2} = 0,1$



0,05mol 0,05 mol

\Rightarrow độ tăng khối lượng brom = $m_{C_3H_6 \text{ dư}} = 42 \cdot 0,05 = 2,1$ gam

$C_{MBr_2} = 0,05 : 2 = 0,025M$

$\Rightarrow Z: C_3H_8 \Rightarrow \frac{d_Z}{H_2} = \frac{44}{2} = 2$

Giáo viên bộ môn

Nguyễn Đức Hoanh