

**CHƯƠNG 4: ĐẠI CƯƠNG VỀ HÓA HỌC HỮU CƠ****Bài 20: MỞ ĐẦU VỀ HOÁ HỌC HỮU CƠ**

**I. Khái niệm về hoá học hữu cơ và hợp chất hữu cơ:** Hóa học hữu cơ là ngành hóa học chuyên nghiên cứu các loại hợp chất của cacbon, trừ cacbon oxit, cacbon đioxit và các muối cacbonat... Những hợp chất của cacbon được nghiên cứu trong hóa học hữu cơ được gọi là *hợp chất hữu cơ*.

**II. Đặc điểm chung của các hợp chất hữu cơ**

- a) *Về thành phần và cấu tạo* : Hợp chất hữu cơ nhất thiết phải chứa **cacbon**. Các nguyên tử cacbon thường liên kết với nhau đồng thời liên kết với nguyên tử của các nguyên tố khác như *H, O, N, S, P, halogen*,... Liên kết hoá học ở các hợp chất hữu cơ *thường là liên kết cộng hoá trị*.
- b) *Về tính chất vật lí* : Các hợp chất hữu cơ thường có nhiệt độ nóng chảy, nhiệt độ sôi thấp (dễ bay hơi) và thường không tan hoặc ít tan trong nước, nhưng tan trong dung môi hữu cơ.
- c) *Về tính chất hoá học* : Đa số các hợp chất hữu cơ khi bị *đốt thì cháy*, chúng *kém bền với nhiệt* nên dễ bị phân huỷ bởi nhiệt. Phản ứng của các hợp chất hữu cơ thường xảy ra *chậm, không hoàn toàn, không theo một hướng nhất định*, thường cần *đun nóng* hoặc cần có *xúc tác*.

**III. Sơ lược về phân tích nguyên tố****1. Phân tích định tính**

- a. **Mục đích:** xác định các nguyên tố có mặt trong hợp chất hữu cơ .
- b. **Nguyên tắc:** Chuyển các nguyên tố trong hợp chất hữu cơ thành các chất vô cơ đơn giản, rồi nhận biết chúng bằng các pứ đặc trưng.
- c. **Phương pháp tiến hành**

	Chuyển hóa	Nhận biết	Hiện tượng
Chất hữu cơ A	C $\xrightarrow{[O]}$ CO <sub>2</sub>	dd Ca(OH) <sub>2</sub>	tạo ↓ .....
	H $\xrightarrow{[O]}$ H <sub>2</sub> O	CuSO <sub>4</sub> khan	bột trắng hóa .....
	N $\longrightarrow$ NH <sub>3</sub>	Quỳ tím ẩm	làm quỳ hóa .....
	Halogen $\xrightarrow{[O]}$ HX	AgNO <sub>3</sub>	tạo ↓ .....

**2. Phân tích định lượng**

- a. **Mục đích:** Xác định **%C, %H, %O,... về khối lượng** trong phân tử hữu cơ.
- b. **Nguyên tắc:** Cân chính xác 1 lượng chất hữu cơ, rồi chuyển hóa thành: CO<sub>2</sub>, H<sub>2</sub>O, N<sub>2</sub>,... Cân, đo chính xác lượng CO<sub>2</sub>, H<sub>2</sub>O, N<sub>2</sub>,... tạo thành.
- Từ đó tính m<sub>C</sub>, m<sub>H</sub>, m<sub>N</sub>, m<sub>O</sub>, rồi suy ra %C, %H,...
- c. **Phương pháp tiến hành:** Oxi hóa hoàn toàn m<sub>A</sub> (g) chất hữu cơ A, rồi cho sản phẩm qua lần lượt các bình

- Bình (1) đựng H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> đặc (hoặc P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>) : giữ.....  $\Rightarrow$  m bình (1) tăng = m .....

- Bình (2) đựng dd kiềm (NaOH, KOH, Ca(OH)<sub>2</sub>, Ba(OH)<sub>2</sub>): giữ. ....

$\Rightarrow$  m bình (2) tăng = m.....

\* Nếu sản phẩm được dẫn qua bình đựng dung dịch NaOH, KOH, Ca(OH)<sub>2</sub>, Ba(OH)<sub>2</sub>

$\Rightarrow$  m bình tăng = m.....

- Tính m<sub>C</sub>, m<sub>H</sub>, m<sub>N</sub>, m<sub>O</sub> có trong m<sub>A</sub> (g) chất hữu cơ A, rồi suy ra % theo biểu thức sau:

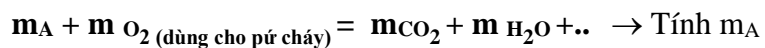
$$m_C = \dots \Rightarrow \%C = \frac{m_C}{m_A} 100\%$$

$$m_H = \dots \Rightarrow \%H = \frac{m_H}{m_A} 100\%$$

$$m_N = \dots \text{ ( hoặc } m_N = \dots \text{ ) } \Rightarrow \%N = \frac{m_N}{m_A} 100\%$$

$$m_O = \dots \Rightarrow \%O = \dots$$

**Ghi chú :** Khi bài không cho  $m_A$  thì ta áp dụng định luật bảo toàn khối lượng :



❖ **ÁP DỤNG**

1. Đốt cháy hoàn toàn một lượng chất hữu cơ B cần 0,8 g  $O_2$  thu được 1,1 g  $CO_2$  và 0,45 g  $H_2O$ . Xác định % khối lượng các nguyên tố trong B.


2. Oxi hoá hoàn toàn 1,5 g chất hữu cơ X. Sản phẩm sinh ra được dẫn qua bình (1) đựng  $H_2SO_4$  đậm đặc và bình (2) đựng dd KOH dư, thấy khối lượng bình (1) tăng 2,7 g và bình (2) tăng 4,4 g. Xác định % khối lượng các nguyên tố trong A.


**Bài 21. CÔNG THỨC PHÂN TỬ HỢP CHẤT HỮU CƠ****I. Công thức phân tử và công thức đơn giản nhất**

Quan hệ giữa công thức phân tử và CT đơn giản nhất

Hợp chất	Propan	Etilen	Axit axetic	Glucozo	Ancol etylic
CTPT	C <sub>3</sub> H <sub>8</sub>	C <sub>2</sub> H <sub>4</sub>	C <sub>2</sub> H <sub>4</sub> O <sub>2</sub>	C <sub>6</sub> H <sub>12</sub> O <sub>6</sub>	C <sub>2</sub> H <sub>6</sub> O
CT đơn giản nhất	.....	CH <sub>2</sub>	.....	CH <sub>2</sub> O	

- **Công thức đơn giản nhất** cho biết ..... có trong phân tử (biểu diễn bằng tỉ lệ các số nguyên tối giản).

- **Công thức phân tử** cho biết ..... có trong phân tử.

**II. Thiết lập công thức phân tử hợp chất hữu cơ**

❖ Các công thức tính  $M_A$        $M_A = \frac{m_A}{n_A}$  hay  $d_{A/B} = \frac{M_A}{M_B} \rightarrow M_A = M_B \cdot d_{A/B}$

$$(M_{\text{không khí}} = 29)$$

❖ Trong cùng đk, tỉ lệ về thể tích = tỉ lệ về số mol       $V_A = V_B \Rightarrow n_A \text{ gam chất A} = n_B \text{ gam chất B}$        $\frac{a}{M_A} = \frac{b}{M_B}$

$\rightarrow M_A$  (với a, b,  $M_B$  đã biết)

**1. THÔNG QUA CÔNG THỨC ĐƠN GIẢN NHẤT**

**Bước 1:** Tìm  $m_C, m_H, m_N, m_O$  (hoặc %C, %H, %N, %O)

**Bước 2:** Đặt CTTQ:  $C_xH_yO_zN_t$

**Bước 3:** Tìm  $M_A$

**Bước 4:** Áp dụng các công thức

a. Thông qua công thức đơn giản nhất

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

- Chất A có CTĐG nhất:  $C_pH_qO_rN_s \Rightarrow$  CTPT  $(C_pH_qO_rN_s)_n$

- Tìm n  $\Rightarrow$  Thế n vào để có CTPT

\* Tìm n dựa vào  $M_A$  :  $M_A = (12p + q + 16r + 14s) \cdot n \Rightarrow n$

\* Tìm n dựa vào dữ kiện số tử của 1 nố trong phân tử

**Ví dụ:** Khi đốt cháy hoàn toàn 2,2 g chất hữu cơ A thu được 2,24 lít khí CO<sub>2</sub> (đkc) và 1,8 g H<sub>2</sub>O. Hãy xác định công thức phân tử của A biết tỉ khối hơi của A so với khí metan là 5,5

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

## 2. THÔNG QUA KHỐI LƯỢNG HAY % KHỐI LƯỢNG CÁC NGUYÊN TỐ

*b. Không thông qua công thức đơn giản*

$$\frac{12x}{m_C(\%m_C)} = \frac{y}{m_H(\%m_H)} = \frac{16z}{m_O(\%m_O)} = \frac{14t}{m_N(\%m_N)} = \frac{M_X}{m_X(100)}$$

**Giải các tỉ lệ  $\Rightarrow x, y, z, t \Rightarrow$  thế vào để có CTPT**

**Ví dụ:** Đốt cháy hoàn toàn 0,6 g chất A thu được 0,88 g CO<sub>2</sub> và 0,36 g H<sub>2</sub>O. Thể tích hơi của 0,3 g chất A bằng thể tích của 0,16 g khí oxi (cùng đk).

## 3. DỰA VÀO PHẢN ỨNG CHÁY

- **Bước 1:** Tính M<sub>A</sub>

- **Bước 2:** Đặt CTTQ: C<sub>x</sub>H<sub>y</sub>O<sub>z</sub>N<sub>t</sub>

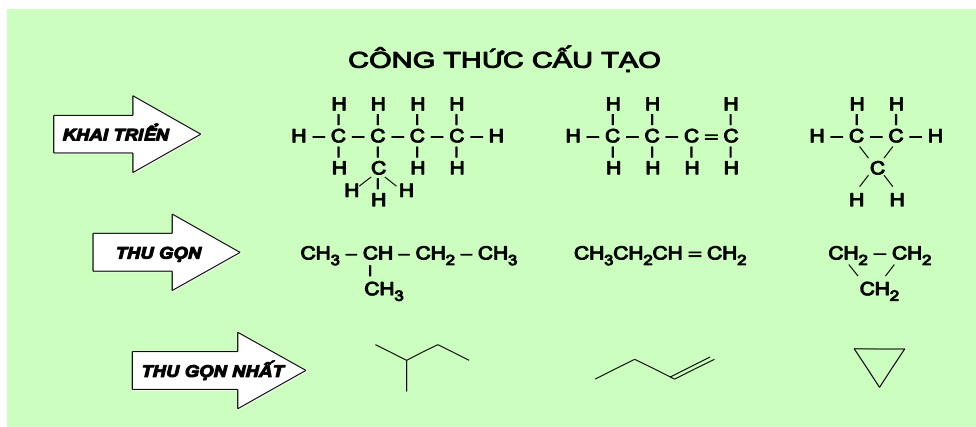
- **Bước 3:** Viết pt cháy và đưa dữ kiện đề bài cho vào phương trình

**Ví dụ:** Đốt cháy hoàn toàn 5,2g hchc A rồi cho sản phẩm lần lượt qua bình H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> dd thì khối lượng bình tăng 1,8g và qua bình đựng nước vôi trong dư thì có 15g kết tủa. Xác định CTPT của A biết tỉ khối A so với oxi bằng 3,25.

**Bài 22: CẤU TRÚC PHÂN TỬ HỢP CHẤT HỮU CƠ****I. Công thức cấu tạo**

**a. Khái niệm:** CTCT biểu diễn thứ tự và cách thức liên kết (liên kết đơn, liên kết bội) của các nguyên tử trong phân tử.

**b. Bậc của nguyên tử cacbon:** Cacbon có bậc  $n$  là cacbon liên kết trực tiếp với  $n$  nguyên tử Cacbon khác. Bậc của cacbon được ký hiệu bằng chữ số La mã (I, II, III,...).

**c. Các loại công thức cấu tạo**

**II. Thuyết cấu tạo hoá học:** Nội dung cơ bản của thuyết CTHH gồm những luận điểm sau

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

Ví dụ: ancol etylic và đimetyl ete đều có công thức phân tử  $\text{C}_2\text{H}_6\text{O}$ , nhưng chúng có cấu tạo hóa học khác nhau:

**2.** Trong phân tử hợp chất hữu cơ, cacbon có hoá trị 4. Nguyên tử cacbon không những có thể liên kết với nguyên tử của các nguyên tố khác mà còn liên kết với nhau thành mạch cacbon.

Ví dụ:.....

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

Ví dụ:

- Phụ thuộc vào bản chất các nguyên tử:  $\text{CH}_4$  là chất khí dễ cháy, còn  $\text{CCl}_4$  là chất lỏng không cháy.
- Phụ thuộc vào số lượng các nguyên tử:  $\text{C}_4\text{H}_{10}$  là chất khí, còn  $\text{C}_5\text{H}_{12}$  là chất lỏng.
- Phụ thuộc vào thứ tự liên kết các nguyên tử: trường hợp  $\text{CH}_3-\text{CH}_2-\text{OH}$  và  $\text{CH}_3-\text{O}-\text{CH}_3$  (đã nêu ở trên).

**III. Liên kết trong hợp chất hữu cơ**

Liên kết cộng hóa trị là loại liên kết chủ yếu và phổ biến nhất trong hóa hữu cơ. Có hai loại điển hình :

**1. Liên kết đơn** do một cặp electron chung tạo nên và biểu diễn bằng một gạch nối giữa 2 nguyên tử. Liên kết đơn gọi là liên kết  $\sigma$  là liên kết bền.

**VD:** .....

.....

**2. Liên kết bội** bao gồm một liên kết  $\sigma$  và liên kết  $\pi$ .

+ **Liên kết đôi** do 2 cặp electron chung giữa 2 nguyên tử tạo nên, được biểu diễn bằng 2 gạch nối song song giữa hai nguyên tử: một gạch tượng trưng cho liên kết  $\sigma$  bền vững và một gạch tượng trưng cho liên kết *linh động* hơn gọi là liên kết  $\pi$

**VD:** .....

.....

+ **Liên kết ba** do 3 cặp electron chung giữa hai nguyên tử, được biểu diễn bằng 3 gạch nối song song giữa hai nguyên tử, một gạch tượng trưng cho liên kết  $\sigma$  và hai gạch tượng trưng cho 2 liên kết  $\pi$ . Trong phản ứng hóa học các liên kết  $\pi$  bị phá vỡ trước.

**VD:** .....

.....

#### IV. Phân loại hợp chất hữu cơ

No	Chỉ chứa liên kết đơn	Ete	- O -	Nitro	- NO <sub>2</sub>
Không no	Chứa liên kết bội (liên kết =, ≡)	Phenol	- OH gắn trên vòng benzen	Axit	- COOH
Thơm	Chứa vòng benzen	Andehit	- C = O H	Este	- COOR
Dẫn xuất Halogen	- F, - Cl, - Br, - I	Xeton	- C = O R	Hợp chất tạp chức	Chứa nhiều loại nhóm chức
Ancol	- OH gắn trên C no	Amin	- NH <sub>2</sub> , - NH -, - N -	Polime	Do nhiều mắt xích tạo thành, phân tử khối rất lớn

#### V. Đồng đẳng

**Đồng đẳng** Những hợp chất có thành phần phân tử ..... nhưng có ..... là những chất đồng đẳng, chúng hợp thành dãy đồng đẳng.

**Ví dụ:** Dãy đồng đẳng của metan gồm có, CH<sub>4</sub>, C<sub>2</sub>H<sub>6</sub>, C<sub>3</sub>H<sub>8</sub>, C<sub>4</sub>H<sub>10</sub>... C<sub>n</sub>H<sub>2n+2</sub>.

Dãy đồng đẳng của ancol metylic gồm có CH<sub>3</sub>OH, C<sub>2</sub>H<sub>5</sub>OH, C<sub>3</sub>H<sub>7</sub>OH... C<sub>n</sub>H<sub>2n+1</sub>OH.

#### VI. Đồng phân

##### 1. Định nghĩa

**Đồng phân:** những hợp chất có ..... nhưng có ..... gọi là những đồng phân => chúng có tính chất khác nhau.

Các trường hợp đồng phân

a) **Đồng phân cấu tạo:** Nhóm đồng phân này được chia thành 3 loại: Đồng phân mạch cacbon; Đồng phân vị trí của nối đôi, nối ba, nhóm thế, nhóm chức; Đồng phân loại nhóm chức

1) Đồng phân mạch cacbon

Ví dụ: Butan C<sub>4</sub>H<sub>10</sub> có 2 đồng phân.

.....

.....

.....

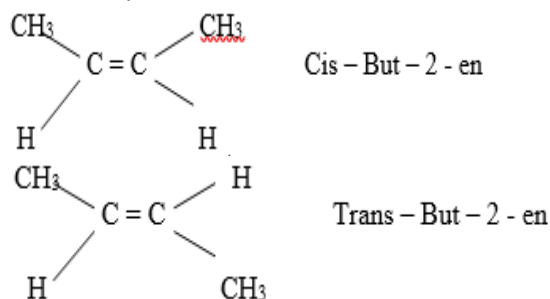
2) Đồng phân vị trí của nối đôi, nối ba, nhóm thế, nhóm chức

3) **Đồng phân loại nhóm chức:** Các đồng phân của nhóm này khác nhau về loại nhóm chức, tức là đổi từ nhóm chức này sang nhóm khác, do đó tính chất hoá học hoàn toàn khác nhau.

Ví dụ:  $C_3H_8O$

### b) Đồng phân hình học (đồng phân lập thể)

- Nguyên tử Cacbon không quay được chung quanh nối đôi  $C=C$  nên xuất hiện một loạt các đồng phân không gian, được gọi là đồng phân lập thể, đồng phân hình học hay đồng phân cis-trans.
- Điều kiện để một anken có đồng phân cis-trans là cả 2 nguyên tử Cacbon mang nối đôi  $C=C$  phải liên kết với những nguyên tử hoặc là những nhóm nguyên tử khác nhau.
- **Dạng Cis :** Khi mạch C chính của Anken ở *cùng một bên* của mặt phẳng chứa nối đôi
- **Dạng trans :** Khi mạch C chính của Anken ở *hai bên* của mặt phẳng chứa nối đôi.



## Bài 23: PHẢN ỨNG HỮU CƠ

### I. Phân loại phản ứng hữu cơ

	Phản ứng thế	Phản ứng cộng	Phản ứng tách
<b>Định nghĩa</b>	Phản ứng thế là phản ứng trong đó mà một nguyên tử hoặc nhóm nguyên tử trong hợp chất hữu cơ bị thay thế bởi một nguyên tử hoặc một nhóm nguyên tử khác.	Phản ứng cộng là phản ứng trong đó phân tử hợp chất hữu cơ kết hợp với phân tử khác tạo thành phân tử hợp chất mới.	Phản ứng tách là phản ứng trong đó hai hay nhiều nguyên tử bị tách ra khỏi phân tử hợp chất hữu cơ.
<b>Ví dụ</b>	$H_3C-H + Cl-Cl \xrightarrow{đs} H_3C-Cl + HCl$ $H_3C-OH + H-Br \rightarrow H_3C-Br + HOH$	$HC \equiv CH + 2H_2 \xrightarrow{xt, t^o} H_3C-CH_3$	$\begin{array}{c} H_2C-CH_2 \\   \quad   \\ H \quad OH \end{array} \xrightarrow{H^+, t^o} H_2C=CH_2 + H_2O$

### II. Đặc điểm của phản ứng hóa học trong hóa học hữu cơ

- Khác với đa số các phản ứng hóa học trong hóa học vô cơ, phản ứng của các chất hữu cơ thường *xảy ra chậm*.
- Phản ứng hữu cơ thường sinh ra *hỗn hợp sản phẩm*.



**CHÚC CÁC EM HỌC THẬT TỐT ĐỂ ĐẠT KẾT QUẢ CAO!**