

PHẦN 1: GIỚI THIỆU CÁC CHUYÊN ĐỀ HÓA HỮU CƠ 11

CHUYÊN ĐỀ 1 : ĐẠI CƯƠNG HÓA HỌC HỮU CƠ

A. LÝ THUYẾT

I. HÓA HỌC HỮU CƠ VÀ HỢP CHẤT HỮU CƠ

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

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

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

2. Đặc điểm chung của hợp chất hữu cơ

- Đặc điểm cấu tạo : Liên kết hóa học chủ yếu trong hợp chất hữu cơ là liên kết cộng hóa trị.

- Tính chất vật lý :

+ Nhiệt độ nóng chảy, nhiệt độ sôi thấp.

+ Phần lớn không tan trong nước, nhưng tan nhiều trong các dung môi hữu cơ.

- Tính chất hóa học :

+ Các hợp chất hữu cơ thường kém bền với nhiệt và dễ cháy.

+ Phản ứng hóa học của các hợp chất hữu cơ thường xảy ra chậm và theo nhiều hướng khác nhau, nên tạo ra hỗn hợp nhiều sản phẩm.

II. PHÂN LOẠI VÀ GỌI TÊN CÁC HỢP CHẤT HỮU CƠ

1. Phân loại

- Hợp chất hữu cơ thường chia thành hai loại :

+ Hidrocacbon : Là những hợp chất hữu cơ trong phân tử chỉ chứa hai nguyên tố C, H. Hidrocacbon lại được chia thành các loại : Hidrocacbon no (CH₄, C₂H₆...) ; hidrocacbon không no (C₂H₄, C₂H₂...) ; hidrocacbon thơm (C₆H₆, C₇H₈...).

+ Dẫn xuất của hidrocacbon : Là những hợp chất hữu cơ mà trong phân tử ngoài các nguyên tố C, H thì còn có những nguyên tố khác như O, N, Cl, S.... Dẫn xuất của hidrocacbon lại được chia thành dẫn xuất halogen như CH₃Cl, C₆H₅Br,...; ancol như CH₃OH, C₂H₅OH,...; andehit như HCHO, CH₃CHO.

2. Nhóm chức

[Truy cập website: hoc360.net để tải tài liệu đề thi miễn phí](http://hoc360.net)

- Là những nhóm nguyên tử (-OH, -CHO, -COOH, -NH₂...) gây ra phản ứng đặc trưng của phân tử hợp chất hữu cơ.

3. Danh pháp hữu cơ

a. Tên thông thường

Tên thông thường của hợp chất hữu cơ thường hay được đặt theo nguồn gốc tìm ra chúng, đôi khi có thể có phần đuôi để chỉ rõ hợp chất thuộc loại nào.

Ví dụ : HCOOH : axit fomic ; CH₃COOH : axit axetic ; C₁₀H₂₀O : mentol

(formica : Kiến)

(acetus : Giấm)

(mentha piperita : Bạc hà)

b. Tên hệ thống theo danh pháp IUPAC

• Tên gốc - chức

Tên gốc - chức

Tên gốc - chức	Tên phần gốc	Tên phần định chức
----------------	--------------	--------------------

CH₃CH₂ - Cl

CH₃CH₂ - O - COCH₃

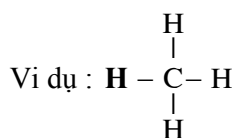
CH₃ CH₂ - O - CH₃

(etyl || *clorua*)

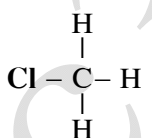
(etyl || *axetat*)

(etyl metyl || *ete*)

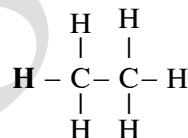
• Tên thay thế



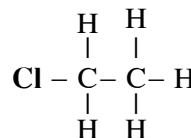
Metan



Clometan



Etan



Cloetan

Tên thay thế được viết liền (không viết cách như tên gốc - chức), có thể được phân làm ba phần như sau :

H₃C-CH₃

(*et + an*)

etan

H₃C-CH₂Cl

(*clo + et + an*)

cloetan

H₂C=CH₂

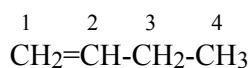
(*et + en*)

eten

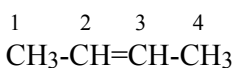
HC≡CH

(*et + in*)

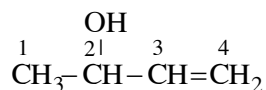
etin



but-1-en



but-2-en



but-3-en-2-ol

Để gọi tên hợp chất hữu cơ, cần thuộc tên các số đếm và tên mạch cacbon

Số đếm	Mạch cacbon chính		
1 mono	C	met	
2 đi	C-C	et	
3 tri	C-C-C	prop	Không xuất phát từ số đếm
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	hep	
8 octa	C-C-C-C-C-C-C-C	oct	} Xuất phát từ số đếm
9 nona	C-C-C-C-C-C-C-C-C	non	
10 đeca	C-C-C-C-C-C-C-C-C-C	đec	

III. SƠ LƯỢC VỀ PHÂN TÍCH NGUYÊN TỐ

1. Phân tích định tính

- Mục đích : Xác định nguyên tố nào có trong hợp chất hữu cơ.
- Nguyên tắc : Chuyển các nguyên tố trong hợp chất hữu cơ thành các chất vô cơ đơn giản rồi nhận biết chúng bằng các phản ứng đặc trưng.

2. Phân tích định lượng

- Mục đích : Xác định thành phần % về khối lượng các nguyên tố có trong phân tử hợp chất hữu cơ.
- Nguyên tắc : Cân chính xác khối lượng hợp chất hữu cơ, sau đó chuyển nguyên tố C thành CO₂, H thành H₂O, N thành N₂, sau đó xác định chính xác khối lượng hoặc thể tích của các chất tạo thành, từ đó tính % khối lượng các nguyên tố.

- Biểu thức tính toán :

$$m_C = \frac{12 \cdot m_{CO_2}}{44} \text{ gam}; \quad m_H = \frac{2 \cdot m_{H_2O}}{18} \text{ gam}; \quad m_N = \frac{28 \cdot V_{N_2}}{22,4} \text{ gam}$$

$$\text{- Tính được : } \%C = \frac{m_C \cdot 100}{a}; \quad \%H = \frac{m_H \cdot 100}{a}; \quad \%N = \frac{m_N \cdot 100}{a}; \quad \%O = 100\% - \%C - \%H - \%N$$

IV. CÔNG THỨC PHÂN TỬ HỢP CHẤT HỮU CƠ

1. Công thức tổng quát (CTTQ)

- Cho biết trong phân tử hợp chất hữu cơ có chứa những nguyên tố nào. Ví dụ ứng với công thức $C_xH_yO_zN_t$ ta biết hợp chất hữu cơ này có các nguyên tố C, H, O, N.

1. Công thức đơn giản nhất (CTĐGN)

a. Định nghĩa

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

b. Cách thiết lập công thức đơn giản nhất

- Thiết lập công thức đơn giản nhất của hợp chất hữu cơ $C_xH_yO_zN_t$ là thiết lập tỉ lệ :

$$x : y : z : t = n_C : n_H : n_O : n_N = \frac{m_C}{12} : \frac{m_H}{1} : \frac{m_O}{16} : \frac{m_N}{14} \text{ hoặc } x : y : z : t = \frac{\%C}{12} : \frac{\%H}{1} : \frac{\%O}{16} : \frac{\%N}{14}$$

c. Công thức thực nghiệm (CTTN): $CTTN = (CTĐGN)_n$ (n : số nguyên dương).

2. Công thức phân tử

a. Định nghĩa

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

b. Cách thiết lập công thức phân tử

- Có ba cách thiết lập công thức phân tử

Cách 1 : Dựa vào thành phần % khối lượng các nguyên tố

- Cho CTPT $C_xH_yO_z$: ta có tỉ lệ

$$\frac{M}{100} = \frac{12.x}{\%C} = \frac{1.y}{\%H} = \frac{16.z}{\%O}$$

$$\text{Từ đó ta có : } x = \frac{M.\%C}{12.100}; y = \frac{M.\%H}{1.100}; z = \frac{M.\%O}{16.100}$$

Cách 2 : Dựa vào công thức đơn giản nhất.

Cách 3 : Tính trực tiếp theo khối lượng sản phẩm cháy.

V. CẤU TRÚC PHÂN TỬ HỢP CHẤT HỮU CƠ

1. Nội dung của thuyết cấu tạo hoá học

a. 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.

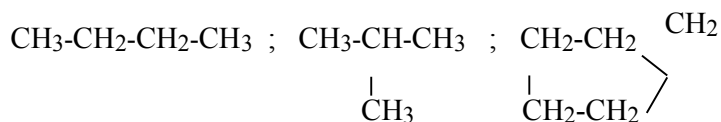
Ví dụ : Công thức phân tử C_2H_6O có hai thứ tự liên kết (2 công thức cấu tạo) ứng với 2 hợp chất sau :

[Truy cập website: hoc360.net để tải tài liệu đề thi miễn phí](http://hoc360.net)

$\text{H}_3\text{C-O-CH}_3$: dimetyl ete, chất khí, không tác dụng với Na.

$\text{H}_3\text{C-CH}_2\text{-O-H}$: ancol etylic, chất lỏng, tác dụng với Na giải phóng hidro.

b. 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 :



(mạch không nhánh) (mạch có nhánh) (mạch vòng)

c. 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 thành phần phân tử : CH_4 là chất khí dễ cháy, CCl_4 là chất lỏng không cháy ; CH_3Cl là chất khí không có tác dụng gây mê, còn CHCl_3 là chất lỏng có tác dụng gây mê.

- Phụ thuộc cấu tạo hoá học : $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{OH}$ và CH_3OCH_3 khác nhau cả về tính chất vật lí và tính chất hoá học.

2. Hiện tượng đồng đẳng, đồng phân

a. Đồng đẳng

Các hidrocarbon trong dãy : $\text{CH}_4, \text{C}_2\text{H}_6, \text{C}_3\text{H}_8, \text{C}_4\text{H}_{10}, \text{C}_5\text{H}_{12}, \dots, \text{C}_n\text{H}_{2n+2}$, chất sau hơn chất trước 1 nhóm CH_2 nhưng đều có tính chất hoá học tương tự nhau.

Các ancol trong dãy : $\text{CH}_3\text{OH}, \text{C}_2\text{H}_5\text{OH}, \text{C}_3\text{H}_7\text{OH}, \text{C}_4\text{H}_9\text{OH}, \dots, \text{C}_n\text{H}_{2n+1}\text{OH}$ cũng có thành phần hơn kém nhau một hay nhiều nhóm CH_2 nhưng có tính chất hoá học tương tự nhau.

• **Khái niệm** : 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 là những chất đồng đẳng, chúng hợp thành dãy đồng đẳng.

• **Giải thích** : Mặc dù các chất trong cùng dãy đồng đẳng có công thức phân tử khác nhau những nhóm CH_2 nhưng do chúng có cấu tạo hoá học tương tự nhau nên có tính chất hoá học tương tự nhau.

b. Đồng phân

Etanol ($\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$) và dimetyl ete (CH_3OCH_3) là 2 chất khác nhau (có tính chất khác nhau) nhưng lại có cùng công thức phân tử là $\text{C}_2\text{H}_6\text{O}$.

[Truy cập website: hoc360.net để tải tài liệu đề thi miễn phí](http://hoc360.net)

Metyl axetat ($\text{CH}_3\text{COOCH}_3$), etyl fomiat (HCOOC_2H_5) và axit propionic ($\text{CH}_3\text{CH}_2\text{COOH}$) là 3 chất khác nhau nhưng có cùng công thức phân tử là $\text{C}_3\text{H}_6\text{O}_2$.

• **Khái niệm** : Những hợp chất khác nhau nhưng có cùng công thức phân tử là những chất đồng phân.

• **Giải thích** : Những chất đồng phân tuy có cùng công thức phân tử nhưng có cấu tạo hoá học khác nhau, chẳng hạn etanol có cấu tạo $\text{H}_3\text{C}-\text{CH}_2-\text{O}-\text{H}$, còn đimetyl ete có cấu tạo $\text{H}_3\text{C}-\text{O}-\text{CH}_3$, vì vậy chúng là những chất khác nhau, có tính chất khác nhau.

3. Liên kết trong phân tử hợp chất hữu cơ

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

Theo Li-uyt (Lewis), các nguyên tử có xu hướng dùng chung electron để đạt được 8 electron ở lớp ngoài cùng (Quy tắc bát tử), (đối với H chỉ cần đạt 2 electron). Ví dụ :



• Liên kết tạo bởi 1 cặp electron dùng chung là liên kết đơn. Liên kết đơn thuộc loại liên kết σ . Liên kết đơn được biểu diễn bởi 2 dấu chấm hay 1 gạch nối giữa 2 nguyên tử.

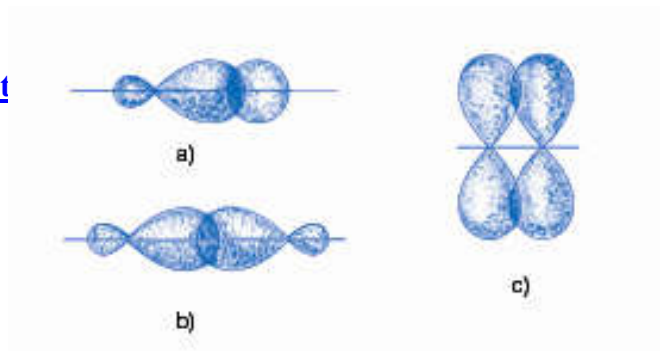
• Liên kết tạo bởi 2 cặp electron dùng chung là liên kết đôi. Liên kết đôi gồm 1 liên kết σ và 1 liên kết π , biểu diễn bởi 4 dấu chấm hay 2 gạch nối.

• Liên kết tạo bởi 3 cặp electron dùng chung là liên kết ba. Liên kết ba gồm 1 liên kết σ và 2 liên kết π , biểu diễn bởi 6 dấu chấm hay 3 gạch nối.

• Liên kết đôi và liên kết ba gọi chung là liên kết bội.

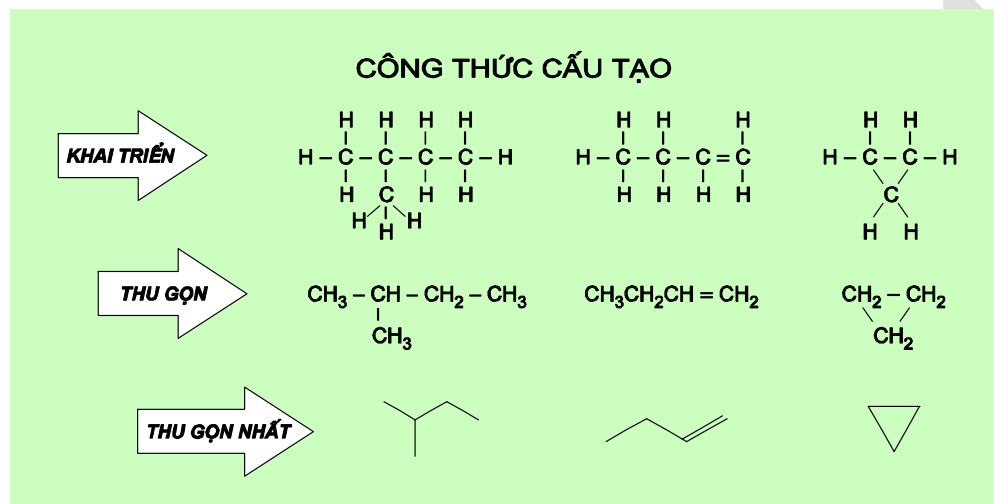
Nguyên tử C sử dụng orbital lai hoá để tạo liên kết σ theo kiểu xen phủ trực (hình a, b) và dùng orbital p để tạo liên kết π theo kiểu xen phủ bên (hình c).

[Truy cập websit](#)



b. Các loại công thức cấu tạo

Công thức cấu tạo biểu diễn thứ tự và cách thức liên kết của các nguyên tử trong phân tử. Có cách viết khai triển, thu gọn và thu gọn nhất.



Công thức cấu tạo khai triển : Viết tất cả các nguyên tử và các liên kết giữa chúng.

Công thức cấu tạo thu gọn : Viết gộp nguyên tử cacbon và các nguyên tử khác liên kết với nó thành từng nhóm.

Công thức cấu tạo thu gọn nhất : Chỉ viết các liên kết và nhóm chức, đầu mút của các liên kết chính là các nhóm CH_x với x đảm bảo hoá trị 4 ở C.

4. Đồng phân cấu tạo

a. Khái niệm đồng phân cấu tạo

Những hợp chất có cùng công thức phân tử nhưng có cấu tạo hoá học khác nhau gọi là những đồng phân cấu tạo.

b. Phân loại đồng phân cấu tạo

- Đồng phân cấu tạo chia làm ba loại : Đồng phân mạch cacbon ; đồng phân nhóm chức và đồng phân vị trí nhóm chức.

- Những đồng phân khác nhau về bản chất nhóm chức gọi là đồng phân nhóm chức. Những đồng phân khác nhau về sự phân nhánh mạch cacbon gọi là đồng phân mạch cacbon. Những đồng phân

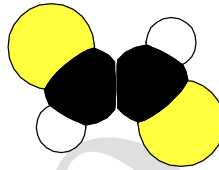
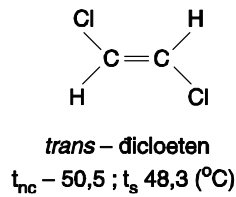
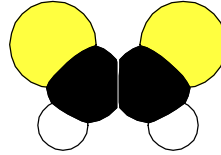
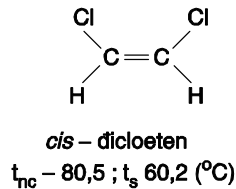
[Truy cập website: hoc360.net để tải tài liệu đề thi miễn phí](http://hoc360.net)

khác nhau về vị trí của nhóm chức gọi là đồng phân vị trí nhóm chức.

5. Đồng phân lập thể

a. Khái niệm về đồng phân lập thể

• Ví dụ : Ứng với công thức cấu tạo $\text{CHCl} = \text{CHCl}$ có hai cách sắp xếp không gian khác nhau dẫn tới hai chất đồng phân :



Đồng phân lập thể của $\text{CHCl} = \text{CHCl}$

• *Kết luận* : Đồng phân lập thể là những đồng phân có cấu tạo hoá học như nhau (cùng công thức cấu tạo) nhưng khác nhau về sự phân bố không gian của các nguyên tử trong phân tử (tức khác nhau về cấu trúc không gian của phân tử).

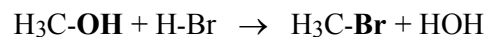
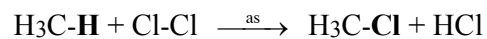
VI. PHẢN ỨNG HỮU CƠ

1. Phân loại phản ứng hữu cơ

Dựa vào sự biến đổi phân tử hợp chất hữu cơ khi tham gia phản ứng người ta phân phản ứng hữu cơ thành các loại sau đây :

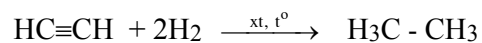
a. Phản ứng thế

Một hoặc một nhóm nguyên tử ở phân tử hữu cơ bị thế bởi một hoặc một nhóm nguyên tử khác.



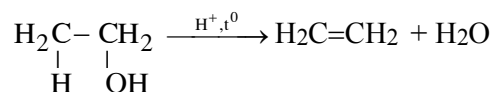
b. Phản ứng cộng

Phân tử hữu cơ kết hợp thêm với các nguyên tử hoặc phân tử khác.



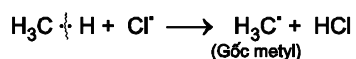
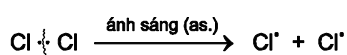
c. Phản ứng tách

Một vài nguyên tử hoặc nhóm nguyên tử bị tách ra khỏi phân tử.



2. Các kiểu phản ứng liên kết cộng hoá trị

a. Phân cắt đồng li

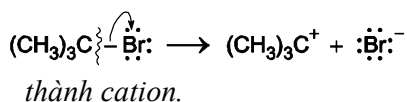
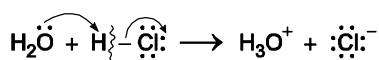


Trong sự *phân cắt đồng li*, đôi electron dùng chung được chia đều cho hai nguyên tử liên kết tạo ra các *tiểu phân mang electron độc thân* gọi là *gốc tự do*.

Gốc tự do mà electron độc thân ở nguyên tử cacbon gọi là *gốc cacbon tự do*.

Gốc tự do thường được hình thành nhờ ánh sáng hoặc

b. Phân cắt dị li



Trong sự phân cắt dị li, nguyên tử có độ âm điện lớn hơn chiếm cả cặp electron dùng chung trở thành anion còn nguyên tử có độ âm điện nhỏ hơn bị mất một electron trở thành cation.

Cation mà điện tích dương ở nguyên tử cacbon được gọi là cacbocation. Cacbocation thường được hình thành do tác dụng của dung môi phân cực.

3. Đặc tính chung của gốc cacbo tự do và cacbocation

Gốc cacbo tự do (kí hiệu là R^\bullet), cacbocation (kí hiệu là R^+) đều rất không bền, thời gian tồn tại rất ngắn, khả năng phản ứng cao. Chúng được sinh ra trong hỗn hợp phản ứng và chuyển hoá ngay thành các phân tử bền hơn, nên được gọi là các *tiểu phân trung gian*. Người ta chỉ nhận ra chúng nhờ các phương pháp vật lí như các phương pháp phổ, mà thường không tách biệt và cô lập được chúng. Quan hệ giữa tiểu phân trung gian với chất đầu và sản phẩm phản ứng được thấy qua các ví dụ sau :

