

CHƯƠNG 4: ĐẠI CƯƠNG VỀ HÓA HỌC HỮU CƠ

Bài 20 MỞ ĐẦU VỀ HOÁ HỌC HỮU CƠ

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*.

Đặc điểm chung của các hợp chất hữu cơ

a) 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) 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) 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.

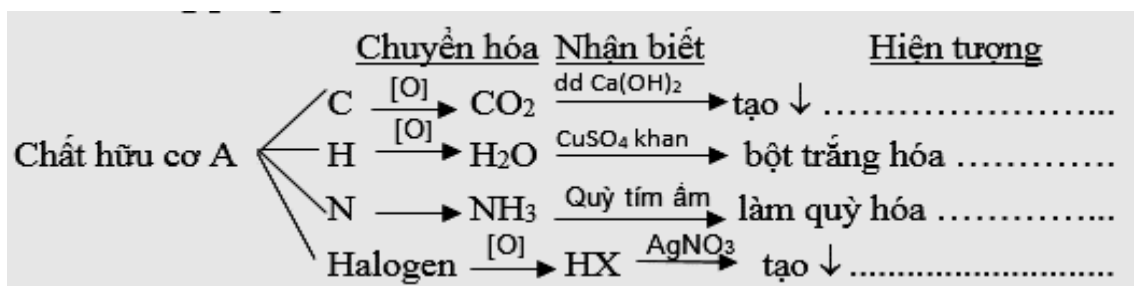
Sơ lược về phân tích nguyên tố

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 pử đặc trưng.

c. Phương pháp tiến hành



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: CO₂, H₂O, N₂,...

Cân, đo chính xác lượng CO₂, H₂O, N₂,... tạo thành.

- Từ đó tính m_C, m_H, m_N, m_O, rồi suy ra %C, %H,...

c. Phương pháp tiến hành: Oxi hóa hoàn toàn m_A (g) chất hữu cơ A, rồi cho sản phẩm qua lần lượt các bình

- Bình (1) đựng H₂SO₄ đặc (hoặc P₂O₅) : hấp phụ..... $\Rightarrow$ m bình (1) tăng = m

- Bình (2) đựng dd kiềm (NaOH, KOH, Ca(OH)₂, Ba(OH)₂): hấp phụ $\Rightarrow$ m bình (2) tăng = m.....

- Tính m_C, m_H, m_N, m_O có trong m_A (g) chất hữu cơ A, rồi suy ra % theo biểu thức sau:

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

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

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

$$m_O = \dots (m_O \text{ chỉ xác định gián tiếp}) \Rightarrow \%O = \dots$$

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

$m_A + m_{O_2} \text{ (dùng cho pứ cháy)} = m_{CO_2} + m_{H_2O} + .. \rightarrow \text{Tính } m_A$

❖ **ÁP DỤNG**

Ví dụ 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. (Đ/s: % m_C = 40%; % m_H = 6,67%; % m_O = 53,33%)

Ví dụ 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. (Đ/s: % m_C = 80%; % m_H = 20%)

Bài 21. CÔNG THỨC PHÂN TỬ HỢP CHẤT HỮU CƠ

I. Công thức phân tử và công thức đơn giản nhất

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

Hợp chất	Propan	Etilen	Axit axetic	Glucozơ	
CTPT	C ₃ H ₆	C ₂ H ₄	C ₂ H ₄ O ₂	C ₆ H ₁₂ O ₆	
CT đơn giản nhất		CH ₂		CH ₂ O	C _x H _y O _z N _t

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

- **Công thức phân tử** cho biết số nguyên tử của các nguyên tố có trong phân tử.

2. Cách thiết lập công thức đơn giản nhất : CTPT của A: C_xH_yO_zN_t (x, y, z, t : nguyên dương)

$x : y : z : t = n_C : n_H : n_O : n_N =$

TÀI LIỆU TRƯỜNG THPT LONG TRƯỜNG

❖ ÁP DỤNG

Ví dụ 1: Khi đốt cháy hoàn toàn 2,2 g chất hữu cơ A thu được 0,1 mol CO₂ và 1,8 g H₂O. Lập công thức đơn giản nhất của A. (Đ/s: C₂H₄O)

Ví dụ 2: Khi phân tích chất hữu cơ X có thành phần là : %C = 52,17%, %H = 13,04 %, còn lại là oxi. Lập công thức đơn giản nhất của X. (Đ/s: C₂H₆O)

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_{không khí} = 29)

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

→ M_A (với a, b, M_B đã biết)

1. PHƯƠNG PHÁP KHỐI LƯỢNG HAY % KHỐI LƯỢNG

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

- Chất A có CTĐG nhất: C_pH_qO_rN_s ⇒ CTPT (C_pH_qO_rN_s)_n

- Tìm n ⇒ 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 ntử của 1 ntổ trong phân tử

Vd: Chất hữu cơ A có công thức đơn giản nhất là CH₂O. Xác định công thức phân tử của A trong các TH sau:

+ khối lượng mol phân tử của A = 60 g/mol

+ A có 4 nguyên tử H trong phân tử

b. Không thông qua công thức đơn giản

$$\frac{12x}{m_C} = \frac{1.y}{m_H} = \frac{16z}{m_O} = \frac{14t}{m_N} = \frac{M_A}{m_A} \quad \text{hay}$$

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

❖ **ÁP DỤNG** Tìm công thức phân tử của các chất hữu cơ trong mỗi trường hợp sau

Ví dụ 1: Oxi hoá hoàn toàn 0,32 g một hidrocarbon X tạo thành 0,72g H₂O. Tỉ khối hơi của X so với hiđrô bằng 8.

(Đ/s: CH₄)

Ví dụ 2: Đốt cháy hoàn toàn 0,6 g chất A thu được 0,88 g CO₂ và 0,36 g H₂O. Thể tích hơi của 0,3 g chất A bằng thể tích của 0,16 g khí oxi (cùng đk). (Đ/s: C₂H₄O₂)

3. PHƯƠNG PHÁP DỰA VÀO PHẢN ỨNG CHÁY

- Bước 1: Tính M_A
- Bước 2: Đặt CTTQ: C_xH_yO_zN_t
- Bước 3: Viết pt cháy và đưa dữ kiện đề bài cho vào phương trình

BÀI TẬP

- Câu 1.** Đốt cháy hoàn toàn 0,6g một HCHC (A) thì thu được 0,88g CO₂ và 0,36g H₂O.
- a. Tìm % khối lượng các nguyên tố trong A (Đ/s: %m_C = 40%; %m_H = 6,67%; %m_O = 53,33%)
- b. Tìm công thức đơn giản của (A). (Đ/s: C₂H₄O₂)

TÀI LIỆU TRƯỜNG THPT LONG TRƯỜNG

Câu 2. Xác định CTPT của X, Y trong các trường hợp sau.

a. Hợp chất X có phần trăm khối lượng C, H, O lần lượt bằng 54,54%; 9,10% và 36,36%. Khối lượng mol phân tử của X bằng 88. (Đ/s: C_2H_4O)

b. Hợp chất Y có 51,3%C ; 9,4%H ; 12%N. Tỉ khối hơi Y so với không khí là 4,03. (Đ/s: $C_5H_{11}N$)

Câu 3. Phân tích HCHC A ta được $m_C:m_H:m_O = 4,5: 0,75: 4$.

a. Tìm CT đơn giản của A. (Đ/s: $C_3H_6O_2$)

b. Tìm công thức phân tử biết 1 lít hơi chất A (đktc) cân nặng 3,304g. (Đ/s: $C_3H_6O_2$)

Câu 4. Đốt cháy hoàn toàn a(g) HCHC A cần vừa đủ 6,72 lít O_2 (ở đktc) thu được 13,2 g CO_2 và 5,4 g H_2O .

a. Tính a và % khối lượng các nguyên tố trong A. (Đ/s: $a = 9$; $\%m_C = 40\%$; $\%m_H = 6,67\%$; $\%m_O = 53,33\%$)

b. Biết tỉ khối hơi của A so với không khí gần bằng 1,0345. Xác định CTPT của A. (Đ/s: CH_2O)

Câu 5. Đốt cháy hoàn toàn 5,2g hchc A rồi cho sản phẩm lần lượt qua bình H_2SO_4 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. (Đ/s: $C_3H_4O_4$)

TÀI LIỆU TRƯỜNG THPT LONG TRƯỜNG

Câu 6. Đốt cháy hoàn toàn 3,2g một chất hữu cơ A rồi dẫn sản phẩm qua bình chứa nước vôi trong dư thấy khối lượng bình tăng 13,44g và có 24g kết tủa. Biết $d_{A/KK} = 1,38$. Xác định CTPT của A ? (Đ/s: C_3H_4)

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....