

化學 基礎講義

有機化學緒論

信望愛文教基金會 · 化學種子教師團隊



信望愛文教基金會

有機化學 - 緒論

(一) 有機物

1. 定義：含**碳**化合物，常與H、N、O、S、X等原子鍵結。

例外：CO、CO₂、H₂CO₃、碳酸鹽類(CO₃²⁻)、氰化物(CN⁻)、金屬碳化物。

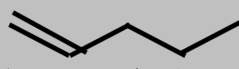
2. 鍵結：

→ 有機化合物的種類較無機物多

- C有四個價電子，可與其他原子形成四個共價鍵。
- C與C可互相連接，除了單鍵，還可形成雙、叁鍵。
- 可以形成長鏈或環狀化合物。

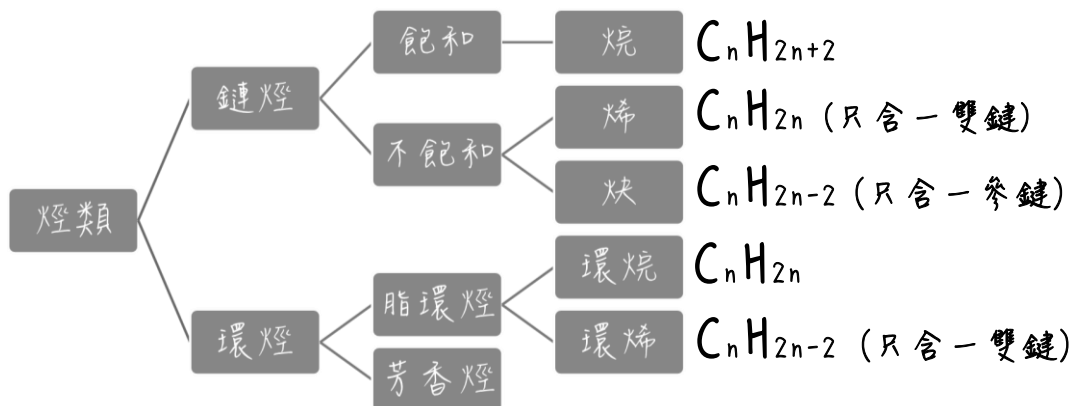
鍵結種類	碳-碳單鍵	碳-碳雙鍵	碳-碳叁鍵
鍵結方式	兩個碳共享一對電子	兩個碳共享兩對電子	兩個碳共享三對電子
例子	$\begin{array}{c} \text{H} & \text{H} \\ & \\ \text{H}-\text{C}- & \text{C}-\text{H} \\ & \\ \text{H} & \text{H} \end{array}$	$\begin{array}{c} \text{H} & & \text{H} \\ & \diagdown & / \\ & \text{C} = \text{C} \\ & / & \diagdown \\ \text{H} & & \text{H} \end{array}$	$\text{H}-\text{C}\equiv\text{C}-\text{H}$

3. 有機化合物表示法

電子點式	結構式	縮鍵式
$\begin{array}{c} \text{H} & \text{H} & \text{H} & \text{H} & \text{H} \\ & & & & \\ \text{H} & : & \text{C} & : & \text{C} & : & \text{C} & : & \text{C} & : & \text{H} \\ & & & & \\ \text{H} & \text{H} & \text{H} & \text{H} & \text{H} \end{array}$	$\text{H}_2\text{C}=\text{CH}-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{CH}_3$	 端點表示碳，氫原子被省略

(二) 烴類

- 只含**碳**、**氫**的有機化合物。



1. 鏈烴：分子中C原子為鏈狀鍵結的烴類。
2. 環烴：分子中C原子有環狀結構的烴類。
3. 飽和烴：C-C鍵均為單鍵的烴類。
4. 不飽和烴：C-C鍵有雙鍵、叁鍵的烴類。
5. 脂肪烴：鏈烴+脂環烴。
6. 芳香烴：分子含有一個或多個苯環的烴類化合物。
7. 脂芳烴：具鏈狀的芳香烴。

• 價鍵原理

1. 烴類 H 數最大值為飽和烴 H 數： $2n+2$ 個 (n 表示 C 數)

2. 每形成一個不飽和鍵，H 數-2

→ 烯類有 1 個不飽和鍵，較最大 H 數少 2 個 H：H 數= $2n$ 個，分子式 C_nH_{2n}

→ 炔類有 2 個不飽和鍵，較最大 H 數少 4 個 H：H 數= $2n-2$ 個，分子式 C_nH_{2n-2}

3. 形成一個環，H 數-2

→ 環烷有一個環：H 數= $2n$ 個，分子式 C_nH_{2n}

→ 環烯有一個環：H 數= $2n-2$ 個，分子式 C_nH_{2n-2}

4. 含有其他原子時，最大 H 數計算

原子	C	N or P	O or S	X	
鍵結數	4	3	2	1	
計算時 H 數	2	1	0	-1	+2=最大 H 數

$$C_{\alpha}H_{\beta}N_{\gamma}O_{\delta}X_{\varepsilon}$$

$$\begin{aligned}\text{最大 H 數 } \beta &= \alpha \times 2 + \gamma \times 1 + \delta \times 0 - \varepsilon \times 1 + 2 \\ &= 2\alpha + \gamma - \varepsilon + 2\end{aligned}$$

5. IHD(index of hydrogen deficiency)：有機分子所含不飽和鍵數+環數

or DBE(double bond equivalent)

$$C_{\alpha}H_{\beta}N_{\gamma}O_{\delta}X_{\varepsilon}$$

$$IHD = \alpha - \frac{\beta}{2} + \frac{\gamma}{2} - \frac{\varepsilon}{2} + 1$$

推導：

由前面得知最大 H 數 $\beta = 2\alpha + \gamma - \varepsilon + 2$

若有環、不飽和鍵，則 H 數 $\beta = 2\alpha + \gamma - \varepsilon + 2 - 2 \times \text{不飽和鍵數目} - 2 \times \text{環數}$

移項、除以 2 之後可得：不飽和鍵數+環數(IHD) = $\alpha - \frac{\beta}{2} + \frac{\gamma}{2} - \frac{\varepsilon}{2} + 1$

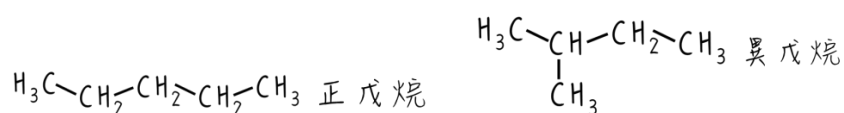
$$IHD \left\{ \begin{array}{l} = 0 \text{ 沒有不飽和鍵、沒有環} \\ = \text{正整數} \text{ 有不飽和鍵、環} \\ \quad \geq 4 \text{ 可能是芳香烴 (1 環+3 雙鍵)} \\ = \text{奇數}/2 \text{ 有自由基} \\ = \text{負數} \text{ 不符合八隅體} \end{array} \right.$$

(三) 同分異構物

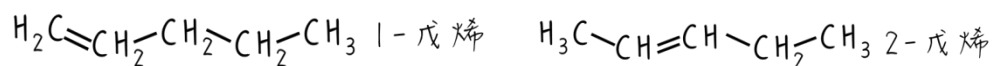
分子式相同但結構式不同，分為結構異構物與立體異構物兩大類

• 結構異構物：原子間鍵結方式不同。

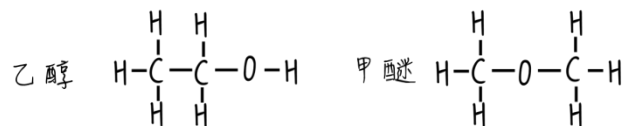
1. 碳鏈異構物：碳原子連接方式不同，例如：



2. 位置異構物：官能基位置不同，例如：



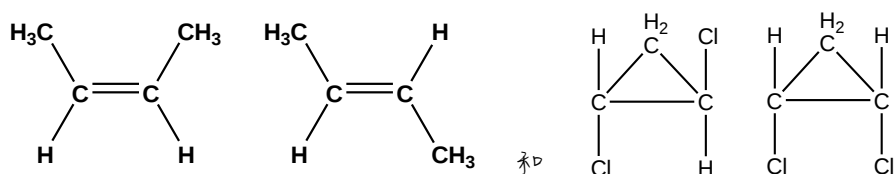
3. 官能基異構物：官能基種類不同，例如：



其中：(羧酸，脂)、(醇，醚)、(醛，酮)、(環烷，烯)、(環烯、炔)也是官能基異構物

• 立體異構物：原子間鍵結方式相同，但空間排列不同

1. 順反異構物：雙鍵 or 環烷其鍵不能自由旋轉，產生空間上不同的異構體，例如：



2. 光學異構物：兩化合物互為鏡像不可重疊(高中不會學)，例如：

