

化學 基礎講義

烯類

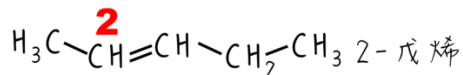
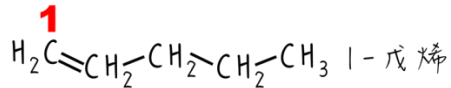
信望愛文教基金會 · 化學種子教師團隊

有機化學-烯類

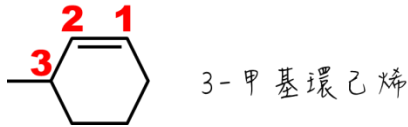
(一) 命名與性質

1. 命名

- 烯類：不飽和烴，C-C 鍵含有雙鍵。
- 選含雙鍵的最長 C 鏈為主鏈。
- 取代基需編號，由最接近雙鍵端開始編。
- 雙鍵需編號，以數字小的 C 表示位置。



- 環狀結構須加上「環」



2. 性質

- 烯類不溶於水，溶於有機溶劑，如四氯化碳、苯、乙醚等。
- 熔點與沸點大致上隨 C 數增加。
- 熔點與晶型堆積與其他分子作用力有關，因此常常不規律。
e. g. 乙烯(-103.7°C) > 丙烯(-185.2°C) ≅ 1-丁烯(-185.3°C)
- 沸點較具有規律性。

(二) 異構物

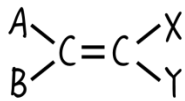
1. 順反異構物

- 烯類的雙鍵與環烷的單鍵無法自由旋轉，故在空間上排列不同，為不同的異構體。

順式：雙鍵 or 環烷上連接的原子/原子團，
 質量較大者出現在 同一 側
 反式：雙鍵 or 環烷上連接的原子/原子團，
 質量較大者出現在 不同 側

種類	順式	反式
烯類	<p>順-2-丁烯</p>	<p>反-2-丁烯</p>
環烷	<p>順-1,2-二氯環丙烷</p>	<p>反-1,2-二氯環丙烷</p>

- 條件
- 烯類 or 環烷 (參鍵、鏈狀單鍵沒有順反異構物)
- 同一 C 上的兩原子 or 原子團必須質量不同。



$A \neq B$ 且 $X \neq Y$ 才有順反異構物。

2. C_nH_{2n} 異構物

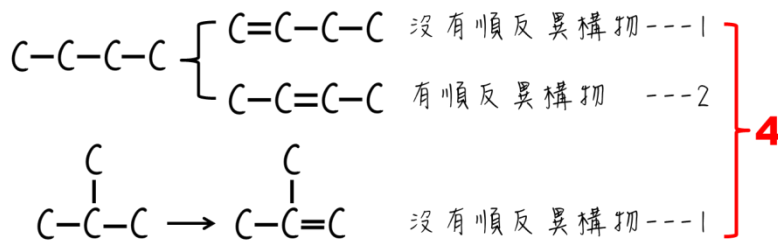
C_nH_{2n}	C_3H_6	C_4H_8	C_5H_{10}	判別
烯類	1	4	6	可使 Br_2/CCl_4 與 $KMnO_4$ 溶液褪色
環烷	1	2	6	不可使 Br_2/CCl_4 與 $KMnO_4$ 溶液褪色
總數	2	6	12	

- Br_2/CCl_4 溶液為深褐色
- $KMnO_4$ 水溶液為深紫色

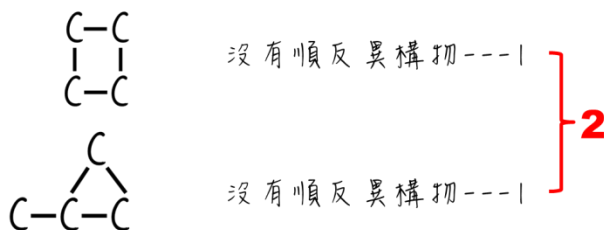
異構物找法：以 C_6H_8 為例

- $IHD = (4 \times 2 + 2 - 8) \div 2 = 1$
可能是：一個雙鍵 or 一個環 → 鏈烯 or 環烷。

- 鏈烯
先畫烷異構物 → 找雙鍵位置 → 判斷是否有順反異構物。

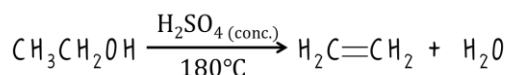


- 環烷
先畫環 → 減少環 C 數 → 加支鏈 → 判斷是否有順反異構物。

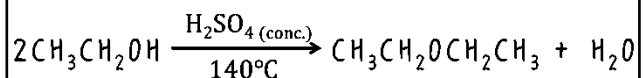


(三) 製備與反應

1. 製備
 - 工業：石油熱裂解。
 - 實驗室：醇類分子內脫水。



【補充】醇類分子間脫水 → 醚類



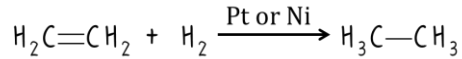
2. 反應 (加成、聚合、氧化)

➤ 加成反應

有機化合物的不飽和鍵斷裂，其兩端C原子各連接上一個新的基團。

① 氫的加成

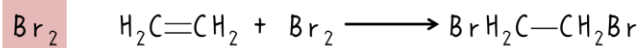
烯還原成烷類，須以鉑 or 鎳催化。



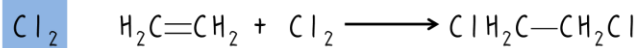
② 鹵素加成

形成帶有兩個鹵素的鹵烷類，常溫下即可反應。

(比較：烷類鹵素取代反應需加熱 or 照光)



溴水溶液 or 溴/四氯化碳溶液為紅褐色，而溴化產物為無色，因此可以此褪色反應檢驗烯類。

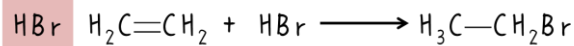


乙烯為無色氣體，氯化產物為油狀液體，故烯類又稱成油族。

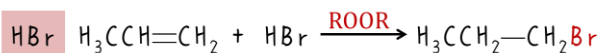
註：氟反應性太高，不行加成反應；碘反應性太低。

③ 鹵化氫加成

形成帶有一個鹵素的鹵烷類。



遵守馬可尼可夫法則。



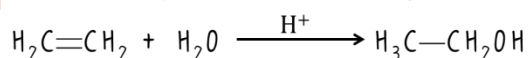
當烯類與溴在有過氧化物的情況下，此加成反應違反馬可尼可夫法則。

(只有溴才有此狀況，其他鹵素不會)

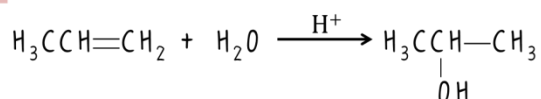
④ 水的加成

烯與水在酸催化下，加成反應形成醇，遵守馬可尼可夫法則。

乙烯 與水在酸催化下，形成乙醇



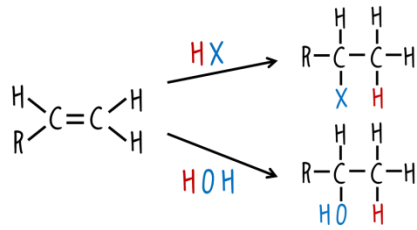
丙烯 與水在酸催化下，形成2-丙醇



為二級醇

➤ 馬可尼可夫法則 (宇宙無敵超級重要!!!)

當鹵化氫 or 水加成在不對稱的烯類上，H 加在 H 較多的 C 上，鹵素 or 羥基加在較少 H 的 C 上。



記法：氫上加氫 (親上加親)

違反馬可尼可夫法則 → 反馬可尼可夫法則

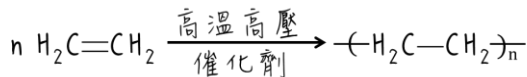
當鹵化氫 or 水加成在不對稱的烯類上，H 加在 H 較少的 C 上，鹵素 or 羥基加在較多 H 的 C 上。

➤ 聚合反應

將一種或少種簡單小分子，合併成大分子量的物質

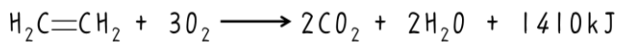
- ┌ 縮合聚合：聚合過程中脫掉小分子 (e.g. 水)
- └ 加成聚合：聚合過程中分子不飽和鍵打開而串聯

烯類屬於加成聚合。



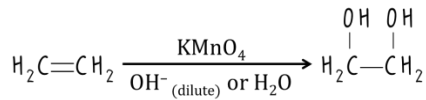
➤ 氧化還原反應

① 燃燒：完全燃燒產生 CO_2 、 H_2O 和熱。

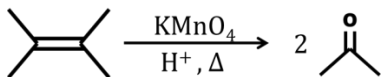


② 與過錳酸鉀反應

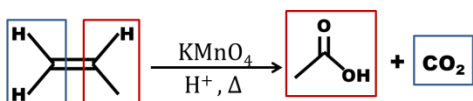
• 烯類在中性 or 微鹼性溶液中與 KMnO_4 反應形成二元醇。



• 烯類在酸性加熱條件下，氧化形成羧酸 or 酮 or CO_2 。



↑ 2,3-二甲基-2-丁烯反應後得 2 當量的丙酮。



↑ 丙烯反應後得兩個不同產物，紅色框框處最後氧化成乙酸；藍色框框處最後氧化成二氧化碳及水。