

化學 基礎講義

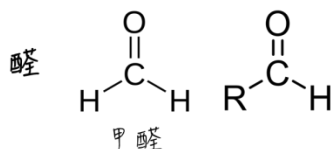
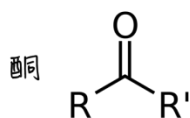
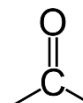
官能基_醛酮

信望愛文教基金會 · 化學種子教師團隊

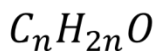
有機化學-官能基(醛酮)

(一) 羰基

- 醛、酮分子皆具羰基
- 酮：羰基的C兩邊都接烴基。
- 醛：羰基兩邊都接H，或只有一邊接H、另一邊接烴基。



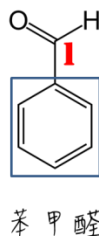
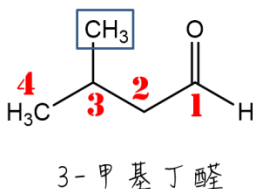
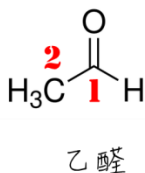
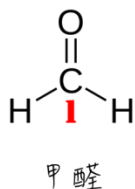
- C與O以雙鍵連接，DBN=1。
- 醛、酮的分子式皆為：



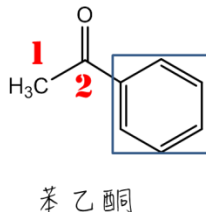
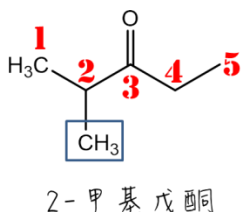
飽和鍵為 $2n+2$ ，但雙鍵用去了兩個氫的位置

(二) 命名

1. 醛類：以含有羰基之最長碳鏈為主鏈，因醛基一定在端點，不須標出其位置。



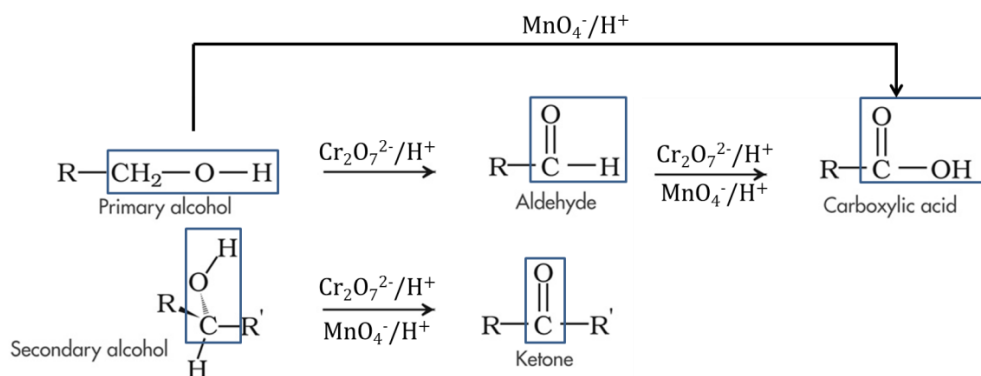
- 最小的醛類為甲醛 CH_2O 。
2. 酮類：以含有羰基之最長碳鏈為主鏈，須標示出其位置。



- 最小的酮類為丙酮 C_3H_6O 。

(三) 製備

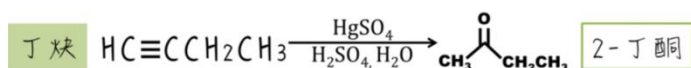
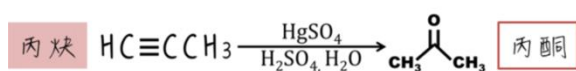
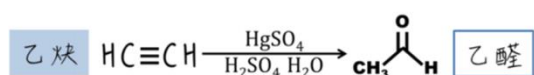
1. 醇類氧化：一級醇氧化可得醛；二級醇氧化可得酮。



- 一級醇可用二鉻酸鉀酸性水溶液氧化成醛，但不能用過錳酸鉀，會直接變成酸而不經過醛。
- 二級醇可用酸性二鉻酸鉀水溶液或酸性過錳酸鉀水溶液氧化成酮。

2. 炔類水合反應：

一般情況下不反應，在硫酸汞的硫酸水溶液中，可與水加成，產生醛 or 酮。



- 只有乙炔水合反應生成醛，其他炔類生成酮。

(四) 物理性質

- 羰基具有極性，b. p. 較同碳數之烴類和醚類高。
- 分子間不具氫鍵，b. p. 較同碳數之醇類、羧酸低。
- 可與水形成氫鍵，對水溶解度大，甲醛、乙醛、丙酮可與水互溶。
- 隨碳數增加溶解度遞減。
- 碳數較多(尤其含有苯環)的醛具有芳香味，如香草醛為香草冰淇淋的香味來源。

回憶

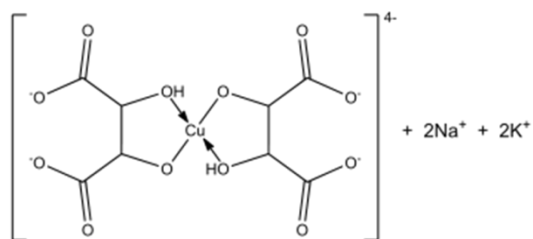
b. p. : 醯胺 > 羧酸 > 醇 > 胺 > 脂、醛、酮 > 醚 > 烴

(五) 化學性質

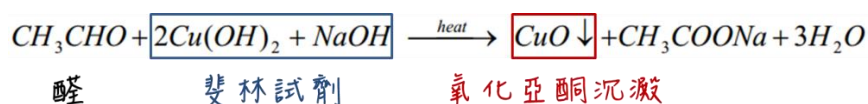
- 醛具有還原性，可被氧化成酸，而酮不行，可用以區別醛、酮，常用的有斐林試劑與多倫試劑。

1. 斐林試劑

- 組成：硫酸銅與酒石酸鈉($\text{NaKC}_4\text{H}_4\text{O}_6$)的氫氧化鈉混合液。

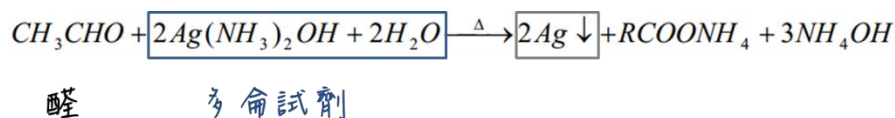


- 醛與斐林試劑共熱，醛氧化成羧酸， Cu^{2+} 還原成紅色氧化亞銅沉澱。



2. 多倫試劑

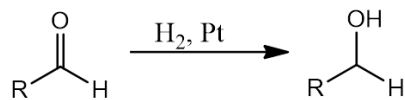
- 組成：硝酸銀的氨水溶液， $\text{Ag}(\text{NH}_3)_2\text{OH} + \text{H}_2\text{O}$ 。
- 醛與多倫試劑共熱，醛氧化成羧酸，多倫試劑中的 Ag^+ 被還原成銀，附在管壁上，像鏡子一樣，故此反應又稱銀鏡反應。



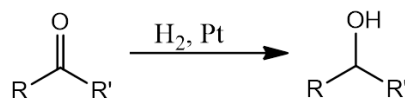
- 酮不與斐林試劑、多倫試劑反應。

3. 還原反應

- 醛可被氫氣還原成一級醇。



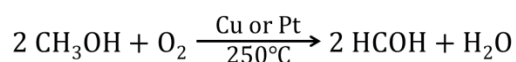
- 酮可被氫氣還原成二級醇。



(六) 常見的醛、酮

1. 甲醛 CH_2O

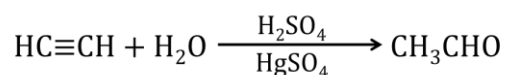
- 製備：在鉑或銅催化之下，甲醇蒸氣氧化而得。



- 最簡單的醛類，為平面分子。
- 無色具刺激性臭味氣體，b. p. = -19.3°C 。
- 易溶於水、乙醇。
- 可作為防腐或消毒劑，市售福馬林為 35~40% 之甲醛水溶液。
- 為酚甲醛樹脂、脲甲醛樹脂與美耐皿的原料。

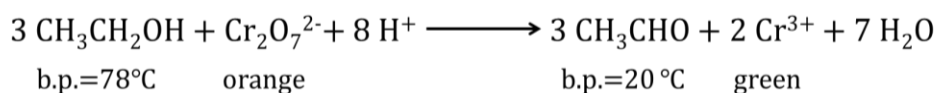
2. 乙醛 CH_3CHO

- 工業製備：在硫酸汞與硫酸的催化下，乙炔水合而得。

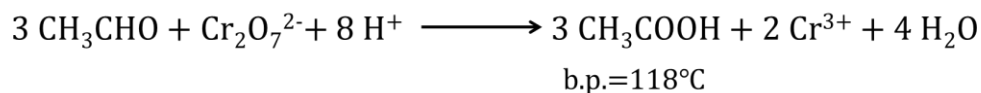


- 實驗室製備：酸性條件下，以二鉻酸鉀將乙醇氧化。乙醛易再被二鉻酸鉀氧化成乙酸，因此生成的乙醛需立刻分離，其 b. p. 低於乙醇與乙酸，可藉此差異進行蒸餾分離。

乙醇氧化成乙醛：



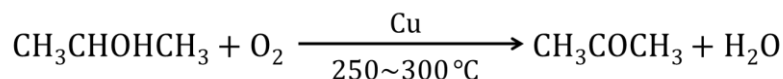
乙醛氧化成乙酸：



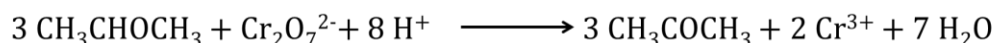
- 無色具刺激性臭味氣體，b. p. =20.2 °C。
- 易溶於水、乙醇。
- 主要用來製造乙酸或其他有機化合物。

3. 丙酮 CH_3COCH_3

- 工業製備：銅催化下，2-丙醇氧化。



- 實驗室製備：酸催化下，2-丙醇以二鉻酸鉀或二氧化錳氧化而得。



- 為最簡單的酮類，無色具芳香味、易揮發氣體，b. p. =56 °C。
- 易溶於水，也可溶於其他有機溶劑。
- 為常見的有機溶劑，可溶解油漆、人造絲、賽璐珞、樹脂等有機物，為去光水的主要(或唯一)成分。
- 丙酮與乾冰混和可做冷劑，可達-50 °C。

(七) 異構物

1. 官能基異構物

- 醛和酮的分子式皆為 $\text{C}_n\text{H}_{2n}\text{O}$ ，為官能基異構物。

➤ 醛類異構物：

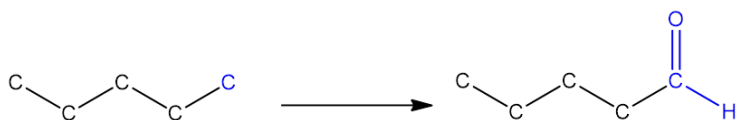
- 醛基必在尾端。
- 逐漸減少主鏈碳數。

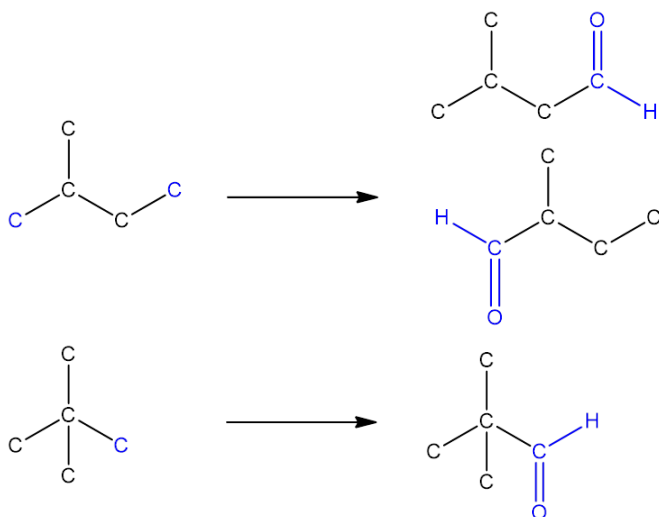
➤ 酮類異構物

- 扣掉酮基的C，把碳數分兩部分，分別接在酮基旁邊。

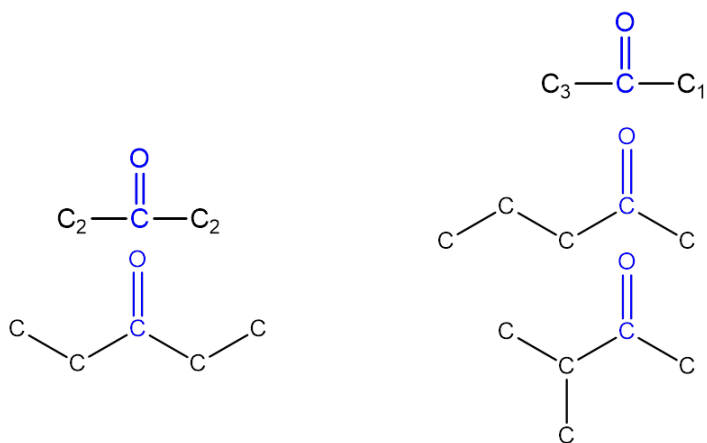
以 $\text{C}_5\text{H}_{10}\text{O}$ 為例

➤ 醛類異構物(共4種)





➤ 酮類異構物 (共 3 種)



整理

	CH_2O	$\text{C}_2\text{H}_4\text{O}$	$\text{C}_3\text{H}_6\text{O}$	$\text{C}_4\text{H}_8\text{O}$	$\text{C}_5\text{H}_{10}\text{O}$	$\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}$
醛	1	1	1	2	4	8
酮	0	0	1	1	3	6
總數	1	1	2	3	7	14

2. 同分異構物

