

環境化學講義

第二回

705771-2



考友社 出版發行

第三講 有機化學

◎ 命 題 重 點 ◎

一、元素、性質和來源：

(一)元素：

所有有機化合物含有碳，並與他種元素相結合。碳氫化合物，僅含碳及氫。許多化合物則含有碳、氫、氧，三者為主要成分元素。自然化合物內含有微量的有氮、磷及硫。合成化合物可能含有鹵素，某些則含許多其他元素。

(二)性質：

有機化合物，通常與無機化合物具有下列的七點不同：

1. 有機物通常為可燃的。
2. 有機物的熔點與沸點，通常均較低。
3. 有機物通常不易溶於水。
4. 許多有機物常含有同一組成，此即稱為同分異構體 (isomerism)。
5. 有機物的反應，通常為分子性而非離子性的。因此，反應通常很慢。
6. 有機物的分子量可能很高，常超過1000。
7. 大多數有機物可作為細菌的食物。

(三)來源：

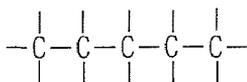
有機物的來源計有三類：

1. 自然類 (nature)：纖維、植物油、動物油、植物鹼 (alkaloids)、纖維素、澱粉、糖類等。
2. 合成 (synthesis)：許多化合物由人工合成製造。
3. 發酵 (fermentation)：醇類、酮類、三元醇 (glycerol)、抗生素 (antibiotics)、酸類與許多同類物質，由微生物作用 (action of microorganisms) 在有機物上所產生。

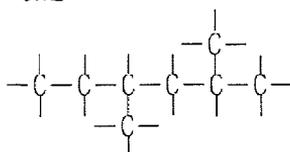
二、碳原子和同分異構物：

(一)碳原子：

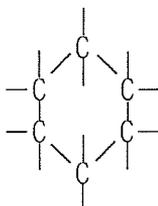
1. 碳原子的共價鍵可以許多形式互相連接。其方式可能為開鏈 (open chain)：



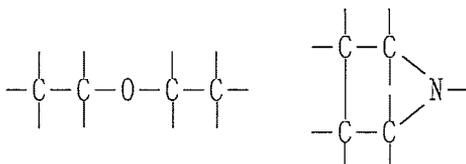
2. 附有支鏈 (branch) 的鏈：



3. 或為環狀 (ring) :

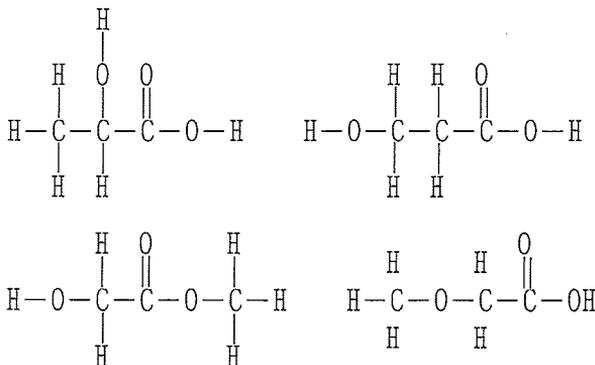


4. 也可能為含有其他元素的鏈或環 :



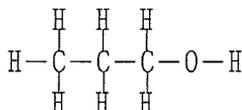
(二) 同分異構物 :

1. 在無機化學中，一個分子式可代表一種化合物。有機化學中，大多數的分子式並不代表任一特定的化合物。例如：分子式 $C_3H_6O_3$ ，至少代表四種不同的化合物。因此，除知道其含有碳氫氧外，並無多大價值。有四種分子式為 $C_3H_6O_3$ 的化合物如



具同一分子式的化合物，稱為同分異構物 (isomers)，在上例中，前兩種化合物為羧酸 (hydroxy acid)，第三種為羧酸酯，第四種為甲氧基酸 (methoxy acid)。對有機化學家而言，每一結構式代表一種物理與化學性質一定的化合物。結構式 (structural formula) 一詞，即代表上面的分子表示法，對於化學家的功用，正如藍圖之與工程師。

2. 在許多情況下，結構式常可簡寫成一行的簡化式 (condensed formula)。例如結構式



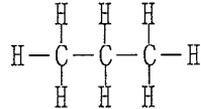
可簡寫成



以節省空間。

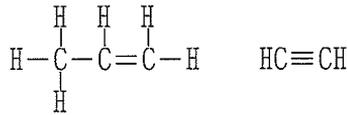
三碳氫化合物：

(一)碳氫化合物 (hydrocarbon)，簡稱烴。為碳與氫的化合物。有飽和與未飽和兩類。飽和的碳氫化合物為相連接的碳原子只以單鍵結合，其餘的鍵都與氫鍵結。



一飽和化合物

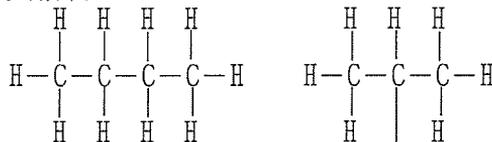
(二)未飽和的碳氫化合物，至少有兩個碳原子以雙鍵鍵結，其餘的鍵與氫鍵結。



未飽和化合物

(三)飽和碳氫化合物：

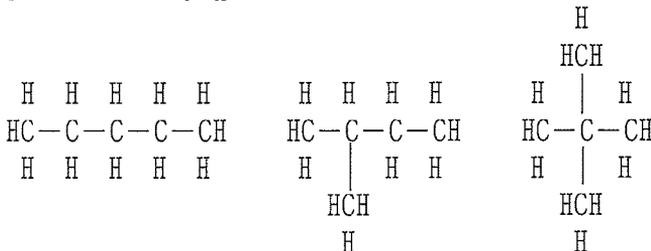
1. 甲烷 (methane) (CH_4)：是最簡單的碳氫化合物。對環境工程師是相當重要的氣體。因它是廢水污泥與其他有機廢物厭氧性處理法 (anaerobic treatment process) 的主要最終產物。亦為沼氣 (marsh gas) 與天然氣的成分之一，與5到15%的甲烷及空氣的混合物極易爆炸。此種性質，使甲烷可作為引擎的燃料。礦工，通常稱為「坑氣」(firedamp)，坑氣，常使礦坑工作特別危險。
2. 乙烷 (ethane (CH_3-CH_3))：這是該族的第二種化合物。
3. 丙烷 (propane) ($\text{CH}_3-\text{CH}_2-\text{CH}_3$)：這是該族的第三種化合物。
4. 丁烷 (butane) (C_4H_{10})：這是該族的第四種化合物。對其具有興趣，因其存在兩種同分異構物



正丁烷

異丁烷

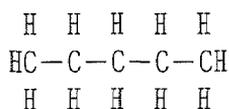
5. 戊烷 (pentane) (C_5H_{12})：這是該族的第五種化合物，共有三種異構物



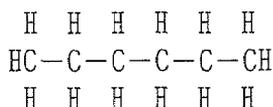
正戊烷	異戊烷	新戊烷
bp, 36.2°C	bp, 28°C	bp, 9.5°C

6. 命名法：

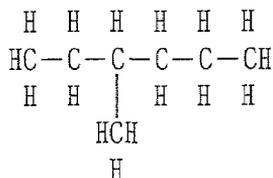
烷類碳氫化合物的特徵，英文名字用“ane”結尾，（中文用烷字結尾）；直鏈化合物稱為「正化合物」（normal compound）。支鏈化合物與直鏈及支鏈化合物的衍生物，則不易命名。國際純粹及應用化學聯合會（International Union of Pure and Applied Chemistry, IUPAC）所建議的IUPAC系統，最是常用。在這系統中，化合物依分子內最長連續碳原子鏈來命名；以下將用幾個例來說明。



正戊烷

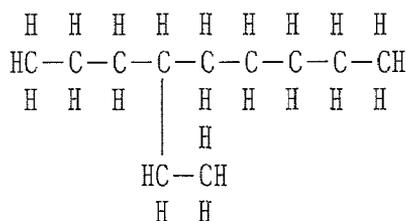


正己烷



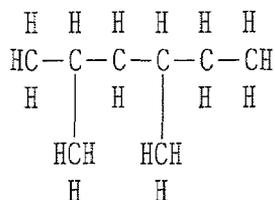
3-甲基己烷

(為庚烷族的一種)



4-乙基壬烷

(為十一烷的一種)

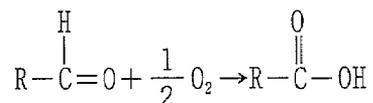


2,4-二甲基己烷

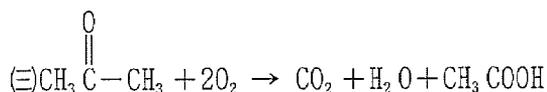
精選試題

一 Chemical properties of aldehydes and Ketone (試概要說明醛、酮的化學性質)

答：(一)醛是很容易被氧化成相等的酸



(二)酮是不太易為氧化的



二 試說明有機化合物的性質，來源及主要類型。

答：(一)Properties與無機物之區分

1. 有機物通常是可燃的。
2. 有機物通常有較低的熔點、沸點。
3. 有機物通常是難溶於水。
4. 有機物有同分異構物。
5. 有機物的反應通常是分子的而非離子性的。
6. 有機物莫耳分子量非常高。
7. 有機物通常為細菌食物。

(二)Source :

1. Nature fiber 纖維、植物油、動物油、生物鹼、纖維素
2. 合成的人造過程。
3. 發酵—醇 Acetone 甘油、抗生素酸等。

(三)three major types of organic compounds

1. 直鏈狀 (脂肪族)
2. 環狀 (芳香族)
3. 其他多環狀

(四)Aliphatic compounds 脂肪化的化合物可分

1. Saturated: paraffin series the Methane series alkanes
2. Unsaturated: 烯、炔類。

(五)Physical properties

1. 飽和烴是無色、無味，而且不溶於水。
2. 特別的是具有5或更多的碳原子。

三 Chemical reactions of alcohols: (醇類的化學反應類型有那些?)

