

化学

下册

教育部審定
中國初中教科書
化

下 冊

◀ 有著作權翻印必究 ▶

中華民國廿六年五月初版
中華民國三十八年二月十五版

編輯者 孫 豫 壽

發行人 楊 孝 述

發行所 中國科學圖書儀器公司
印刷所 上海(18)中 二路537號

分公司 中國科學圖書儀器公司
南京 北

定價

J 12, 43/2—0.10

中國初中教科書

化學

下冊

第十六章 碳氫化合物

218. **有機物和無機物**. 百餘年前,人類智力所及,祇能造成各種無生命的物質,至於動植物有生命的物質,其生活力的神祕,向認為只能由自然界的不可思議的力量來構成. 所以把無生命的物質稱為無機物 (Inorganic Compounds), 有生命的物質稱為有機物 (Organic Compounds), 這種分別,相沿甚久,直至1828年,德國化學家味勒 (Wöhler) 從無機物造成所謂有機的物質,其後更陸續由人工製成千百種的有機化合物. 於是這兩種物質的界限,便不必

存在,但有機物有一種特點,即都含有碳,因亦稱為碳化合物 (Carbon Compounds), 碳化合物數目達二十五萬種以上,而互有密切的關係,為便利起見,仍沿用這種分類的名稱,而另闢一門有機化學 (Organic Chemistry), 或碳化合物的化學,專門來研究這一類的化合物,以與研究他種物質的無機化學 (Inorganic Chemistry), 劃成兩個系統。

219. 碳為什麼有這許多化合物。 碳為不活潑的元素,却能有這許多的化合物,誠足稱奇,但因碳原子有自相結合而成鏈 (Chain), 或環 (Ring), 的特性,一個鏈或環內,可含少則 2 個,多則至少 60 個碳原子,如此再與他元素作錯雜的結合,結果所得的種數,自是可觀了。

220. 有機物的主要來源。 有機化合物的主要來源為煙煤、石油、木材,及其他動植物質,由下表可以明瞭從各種來源中所得的主要產物,和怎樣取得他們:

來 源	獲 取 方 法	主 要 產 物
木材	乾餾	木精, 醋酸, 丙酮, 木焦油, 木炭。
烟煤	乾餾	煤氣, 煤焦油, 石炭酸, 柏油, 焦煤, 氫。
石油	分餾及熱裂	氣油, 石油精, 石油醚, 燈油, 凡士林, 石蠟, 瀝青, 焦油。
煤焦油	分餾	苯, 萘, 蒽, 蔥
米麥及果實	發酵	酒精, 醋酸及其他酸類。
穀類, 蔬菜, 及果實	機械的及化學的	澱粉及糖類
棉及他種植物纖維	機械的及化學的	紙, 炸藥
動物, 種子, 及核	機械的	脂肪及油類

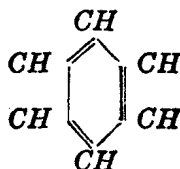
221. 有機化合物的分類 有機化合物數目既繁, 爲便於研究起見, 宜設法分類。好在有機化合物中除碳以外, 所含其他的元素不多, 可就所含他種元素的種類而分成碳化氫, 含氧碳化物, 含硫碳化物, 含氮碳化物和含有其他元素的碳化物。這些化合物更可就其碳原子自相結合所成的鏈狀或環狀, 而分爲鏈狀化合物 (Chain Compounds) 和環狀化合物 (Cyclic Compounds); 鏈狀化合物又因包含一切脂肪類物質故又稱脂肪族化合物 (Aliphatic Compounds)。環狀化合物有芳香的特稱芳香族化合物 (Aromatic Compounds)。現在把各種代表物

的式子說明如下。

CH_4	CH_3OH	CH_3SH	NH_2CH_3
碳氫化合物	含氧碳化合物	含硫碳化合物	含氮碳化合物



鏈狀化合物



環狀化合物

322. 有機化合物的命名. 有機化合物因都含有碳原子,相互間都有相當的關聯,所以在命名上有很整齊的系統.

(1)連續結合的碳原子,其數在十以內的,較為習見,特用天干名,即甲乙丙丁等表之,十以外運用數字.

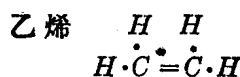
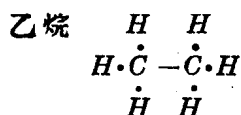
(2)碳氫化合物簡名曰烴(Hydrocarbons).前述每一碳原子有四價,其四價都分別與一個氫或他一碳原子結合的稱為烷烴(Alkanes);四價中有二價同與另一碳原子相結合的稱為烯烴(Alkenes);有三價同與另一碳原子相結合的,稱為炔烴(Alkynes).其成為環狀的,另以苯(Benzene),萘(Naphthalene)等他種簡名名之.

(3)含氧碳化合物,凡氧原子成 OH 基結合的稱為醇(Alcohols);成 CHO 基結合的稱為醛(Aldehydes);

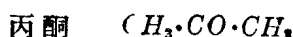
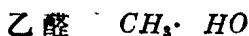
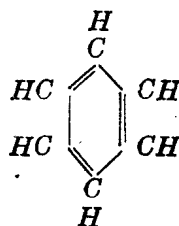
成 CO 基結合的爲酮類 (Ketones); 成 $COOH$ 基結合的爲酸類 (Carboxylic acids). 酸中 $COOH$ 的氢原子, 爲羟基取代而成的化合物, 稱爲酯類 (Esters); 二分子酸縮去一分子水而成的化合物稱爲酐類 (Anhydrides). 由酸減去一個 OH 原子團, 所成的基, 稱爲酰 (Acy); 一個氧原子取代兩個烃中的氢原子的稱爲醚類 (Ethers). 碳化合物內, 氢和氧成 H_2O 的比例而與碳結合的化合物, 稱爲碳水化合物 (Carbohydrates), 簡名曰糖類 (Saccharides)

(4) 含硫碳化合物照含氧化合物而命名, 冠以硫字, 如成 SH 基結合的爲硫醇 (Mercaptan) 等.

(5) 含氮碳化合物中氮成 NH_2 基結合的, 稱爲胺 (Amines), 例如:



苯



甲胺 $\text{CH}_3 \cdot \text{NH}_2$ 甲酸甲酯 $\text{CH}_3 \cdot \text{COOCH}_3$

甲硫醇 CH_3SH 二乙酐 $\begin{array}{c} \text{CH}_3 \cdot \text{CO} \\ \text{CH}_3 \cdot \text{CO} \end{array} > \text{O}$

苯胺 $\text{C}_6\text{H}_5 \cdot \text{NH}_2$

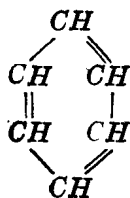
223. 烴 烴爲僅含碳和氫的化合物

鏈狀的稱爲鏈烴 (Acyclic Hydrocarbons), 環狀的稱爲環烴 (Cyclic Hydrocarbons), 石油和燃料氣體中含有很多. 甲烷, 乙炔, 苯, 和松節油, 萘等, 都是較重要的烴.

甲烷爲鏈烴中最簡單的一種, 其式爲 CH_4 , 由此依次遞加 CH_2 的各種物質, 如乙烷 C_2H_6 , 丙烷 C_3H_8 等, 與甲烷爲同系 (Homologous Series), 卽爲烷系烴 可以 $\text{C}_n\text{H}_{2n+2}$ 的通式表之. 石油產物大多數爲烷系烴.

較烷系烴比例上少二個氫原子的一系; 以乙烯 C_2H_4 爲最簡單的一種, 卽爲烯系烴 可以 C_nH_{2n} 的通式表之. 較烷系烴比例上少四個氫原子的一系以乙炔 C_2H_2 爲最簡單的一種, 卽爲炔系烴 可以 $\text{C}_n\text{H}_{2n-2}$ 的通式表之.

環烴種類更繁,以苯 C_6H_6 爲最普通,苯卽爲環己三烯:



各種烴中減去一個或多個 H , 所餘能成一單位而參與種種反應的原子團, 稱爲烴基 (Alkyl) 如烷基烯基炔基苯基等。

224. 甲烷 甲烷由沼澤水內的植物質起分解而生成, 故亦稱沼氣 (Marsh Gas), 煤礦穴內亦有產生, 與空氣混和, 易起爆炸故往往爲煤礦危險的原因, 礦工稱之爲坑氣 (Fire Damp)。

甲烷可由無水醋酸鈉與鹼石灰共熱而製得。



實驗 51 取醋酸鈉約 6—7 克和鹼石灰 20 克, 各自研細, 混和均勻, 置硬玻璃試管內小心加熱, 裝置如圖 75。最初有水汽逸出, 繼續猛熱至玻管微紅, 即有氣體逸出, 於

水面上集取三四瓶。

(a) 注意氣體的色和臭。

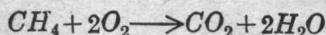
(b) 燃點一瓶氣體，視焰的外觀，待燃盡後，將瓶加蓋，而加入少許石灰水搖之。

(c) 以另一瓶，口向下，伸入燭火。



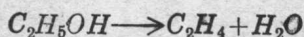
圖 75

甲烷無色無臭，不易溶於水，較空氣略輕，不能助燃，却能自燃，燃時生淡藍色焰，生成二氧化碳和水：



甲烷為天然煤氣的主成分，又為人工製造的燃料氣體內重要成分之一。

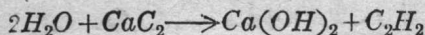
225. 乙炔。 乙炔由酒精(乙醇)經濃硫酸脫水而製成：



乃無色可燃性氣體，為製芥氣的原料，又可用作麻醉劑。

226. 乙炔。 乙炔由水作用於二碳化鈣

而製得：



爲黃色帶蒜臭的氣體。此作用可自動調節。二碳化鈣俗稱電石，故乙炔又稱**電石氣**。

實驗 52. 以水裝滿一試管，而倒置蒸發皿內水中。取二碳化鈣一礫投於管口下水內，集此氣一管。以石蕊質試蒸發皿內的水，次將管口點火。

乙炔在特種燈頭(圖 76)內燃燒，能生強烈光輝，用作車燈。惟與空氣相混，易釀爆炸。今

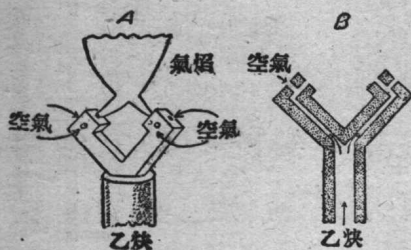


圖 76

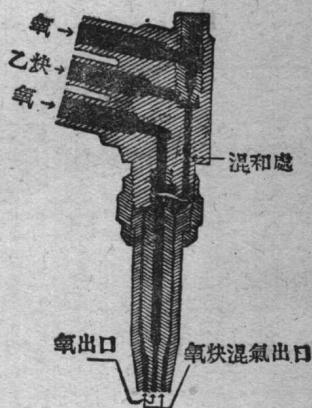
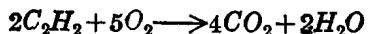


圖 77

日主要用在**氧炔燈** (Oxyacetylene Torch, 圖 77)

內，以供鋼鐵的截割和熔接。此燈可達 3500°C 的溫度，可截一尺厚的鋼鐵。乙炔完全燃燒的作用如下：



227. 苯. 苯 (C_6H_6) 由煤焦油分餾而得，乃無色揮發性液體，具有特臭，為脂肪、樹膠、橡皮、樹脂等的溶劑，用以去除油漆，製造染料、炸藥等。

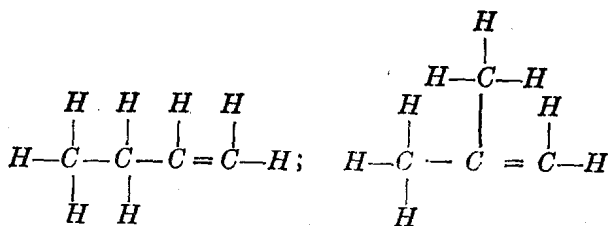
苯為一切芳香族碳化合物之母，其重要恰如甲烷之於脂肪族碳化合物。

228. 萘和蒽. 萘 (C_{10}H_8) 和蒽 (Anthracene $\text{C}_{14}\text{H}_{10}$) 均為由煤焦油中所得的板狀結晶產物。萘色白，易昇華，有殺蟲和辟臭的効功，家常用的樟腦丸，即是此物。蒽亦為無色透明的結晶。萘和蒽的主要用途為作染料的原料。

229. 示性式及結構式. 有機化合物往往有分子內所含原子相同，數目亦相等，而性質互異的。此時分子的外表既相似，則所不同

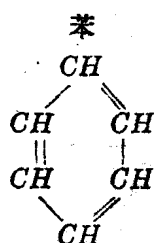
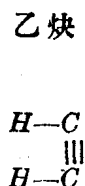
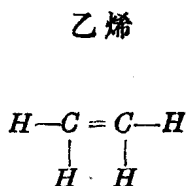
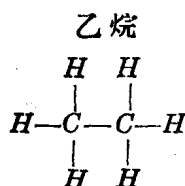
者,必在乎分子內本身的結構,即分子內原子的集結的情狀。這種結構互異的情狀叫做異構現象 (Isomerism)。異構的各物質,互稱為異構物 (Isomer)。異構物間,分子既屬同數的同原子,則自不能用分子式來區別,應將其示性式 (Rational Formula) 表明。例如 C_4H_8 的分子式,有兩種異構物,可以 $CH_3CH_2 \cdot CH:CH_2$ 和 $CH_3 \cdot C(CH_3):CH_2$ 的示性式來表示。

更求清晰,可用下面的圖解式 (Graphic Formula) 來表示。



這種圖解式叫做結構式 (Structural Formula)。研究有機化學者,惟認結構式為有真實的意義。

由結構式,可以明瞭碳原子四價的結合情況。如



一種化合物中,每個碳原子的四價,都分別與他原子的一價相結合的,即碳的原子價結合滿足,這種化合物稱為飽和化合物 (Saturated Compound) 如甲烷系便是。其碳原子的四價,有二價或三價自相結合者,即示結合不滿足,稱為不飽和化合物 (Unsaturated Compound), 如乙炔、乙炔、苯等皆是。原子間連結的價線,叫做鍵 (Bond)。成二價或三價自相結合的複線,叫做重鍵 (Multiple Bond), 二價的叫做雙鍵 (Double Bond), 三價的叫做參鍵 (Triple Bond)。結構式的確定,都有實驗的證據。

230. 取代物同系物 碳化氫內的氫原子,可為氯等他種元素或 NO_2 等基所取代或僅取代其一部分氫,或取代其全部生成如下

列之物:

一氯甲烷 CH_3Cl

氯苯 $\text{C}_6\text{H}_5\text{Cl}$

二氯甲烷 CH_2Cl_2

三溴苯 $\text{C}_6\text{H}_3\text{Br}_3$

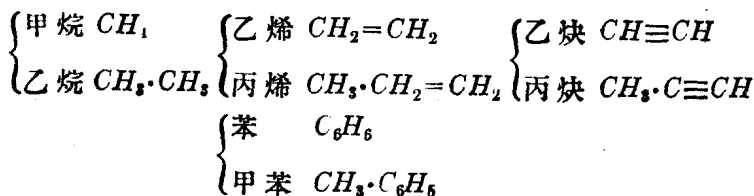
三氯甲烷 CHCl_3

甲苯 $\text{C}_6\text{H}_5\cdot\text{CH}_3$

四氯甲烷(即四氯化碳) CCl_4

這種化合物叫做取代物 (Substitution Products).

碳化合物中的氫,爲烷基所取代時,則生同一體系的化合物.在該體系物內,可有一個通式各物質依次相差 CH_2 , 這種體系,便叫做同系 (Homologous Series), 同系的化合物,叫做同系物 (Homologous), 如:



藉簡單的化學方法,自某種既知或假想的物質,引出另一物質,仍存有原物質的基式的,這種引出的物質,叫做原物質的衍生物 (Derivatives). 取代物,同系物,以及其他保存原

物質基式的，如甲胺， CH_3NH_2 苯酚， C_6H_5OH 等，都是一種衍生物。

取代物，同系物，和衍生物，爲有機化學上極重要的名目，也就由這三種的名目而形成了全部的有機化學，由此可知衍生之結果所得有機化合物之爲若何繁夥了。凡衍生物所由出的原物質統稱母物 (Parent Substance)。

231. 甲烷的重要取代物。 甲烷有三種常用到的取代物，即三氯甲烷 ($CHCl_3$)，三碘甲烷 (CHI_3) 和四氯化碳 (CCl_4)。

三氯甲烷 俗稱哥羅仿 (Chloroform) 由漂白粉與酒精作用而得，爲滯重的油狀液，具芳香，用作溶劑和麻醉劑。

三碘甲烷 俗稱黃碘 (Iodoform)，由碘與酒精於有鹼類存在時作用而得，爲黃色結晶形固體，具特臭，醫藥上用作防腐劑。

四氯化碳 (Carbon Tetrachloride) 由氯與二硫化碳 (CS_2) 作用而得，爲滯重的無色液體，其

臭與三氯甲烷相仿。乃油脂的極良溶劑。以其爲不可燃性。故用作安全而有効的清淨液。亦適用於小滅火機(圖78), 因爲容易生成一種濃厚的蒸氣。既不燃燒。亦不助燃。這一層的蒸氣。足以杜絕外方的空氣。而熄滅火焰。且因四氯化碳不導電。故用於走電失火時。極爲安全。蓋此時不宜施用二氧化碳滅火機。因二氧化碳液有導電性的緣故。



圖 78

232. 苯的重要取代物。

甲苯 (Toluene, $C_6H_5CH_3$) 存於煤焦油的輕油內。由分餾而得。爲一種液體。化學性與苯相似。用作製造染料的原料。又以製三硝基甲苯 (Trinitro Toluene, 簡作 T. N. T.) $C_6H_2(NO_2)_3CH_3$ 爲有名的猛烈炸藥。

苯與濃硝酸和濃硫酸的混合液作用。即得淡黃色油狀液體叫做硝基