

工業農生產知識便覽

碳酸化合物

上海中華化學工業製造社 技師

徐蘊中 編著



一九五一年九月初版

工農生產知識便覽

碳水化合物 (全一冊)

◎定價人民幣二千元

編著者 徐 蘊 中

出版者 上海河南中路二二一號 中華書局股份有限公司

印刷者 上海澳門路四七七號 中華書局上海印刷廠

發行者 三聯·中華·商務·開明·聯營聯合組織
中國圖書發行公司

各地分店 三聯書店 中華書局 商務印書館 開明書店

聯開商中三
營明務華聯
書書印書書
店店館局店

印翻得不·權作著有

總目編號(15454) 印數1—3,000

碳水化合物

目次

一 總說	三
二 醣的構成	五
三 幾個重要的醣	一四
1. 單醣類	一五
2. 式醣和多醣類	二三
四 用途	二〇
1. 紙	三一
2. 絲光紗	三三

目次

二

3. 人造絲.....三四

4. 硝棉.....三五

附錄 中英名對照表.....二六

碳水化合物

上海中華化學
工藝製造社技師 徐蘊中編

一 總說

碳、氫、氧的化合物，氫和氧的組成比例剛好是水分子的倍數的，稱做碳水化合物，或稱醣。譬如說澱粉（即小粉）和纖維素的實驗式爲 $C_6H_{10}O_5$ ，也可以寫作 $C_6(H_2O)_5$ ，看這式子，活像是六原子碳和五分子的水的化合物，因此就有這個稱呼，但是事實上碳和水份並不能生成這些有機的複雜的化合物。根據它的低級組成，都帶有糖的甜味，高級的澱粉和纖維也可以因加水分解作用（簡稱水解）而得單體的糖，所以又稱爲醣。

這一類化合物，雖然稱做碳水化合物，但它的氫、氧比例在另外一些地方，並不這麼理想，換句話說，也有例外的，好像鼠李糖，分子式是 $C_6H_{12}O_5$ ；甲基戊糖，

作 $\text{CH}_2 \cdot \text{C}_6\text{H}_9\text{O}_5$ 式，都不成爲水分子的比例，便不能用碳水化合物稱呼了。

這一系統的東西，從高級到低級，主要的包括三種物質，就是纖維素、澱粉和糖。這些都和人們的生活發生着密切的關係。菜蔬裏雖然只含有少數的纖維素，澱粉却是食物中重要的質素，廣泛的存在於米穀、麵麥、玉蜀黍、馬鈴薯等主要食品中。糖像蔗糖、甜菜糖、麥芽糖等，都可以到小腸內分解成爲葡萄糖，被內臟組織直接吸收，作爲養料。澱粉，是因爲唾液和胰液的作用，分解爲糖而被利用的。所以這一類東西，全部是人類的養料。在工業方面，也佔着極重要的地位。

纖維素的範圍包括極廣，可以說它是一切植物的骨幹。植物吸收空氣裏的二氧化碳，靠了光合作用，生成澱粉和纖維，從小到大，因纖維的增加而長大，我們的傢具，建築用的木材，柴火，以及蔬菜叢草，統通是由它構成的，人類用纖維爲養料的雖然很少，但纖維工業對於人生，卻是有關生活形態的重要事業。

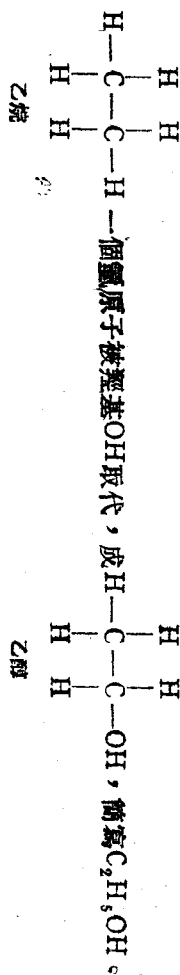
這一類物質，可以因它結構的複雜與否，來分成類系。像葡萄糖和果糖，是醣的

最低級構成物，我們稱它做單醣類。蔗糖和乳糖等，可因加水分解而成兩種單醣，我們就稱它做式醣類。照此推想，可以分解成爲三種單醣的，稱做叁醣，可以分解成爲多種單醣的，便稱多醣類，包括着澱粉、糊精、纖維、膠等重要的東西。

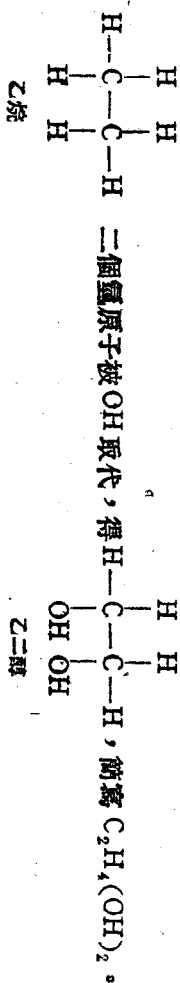
有機物的醋酸($\text{CH}_3 \cdot \text{COOH}$)和乳酸($\text{CH}_3 \cdot \text{CHOH} \cdot \text{COOH}$)的分子組織，雖然很像碳水化合物，但沒有這一類所應具的性質，所以並不屬於醣類，這是應該分別清楚的。因此，我們要把醣的意義弄明白。照最新的觀點來說，醣應該是多元醇和醛基或是酮基的化合物，因爲醣的本身似乎是一個多元的醇，並且含有醛基或是酮基的緣故。

二 醣的構成

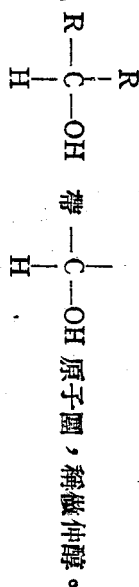
醣的結構、性質和醇、醛、酮有密切的關係。我們談到了醣，應該先認識前三種東西，這裏約略地說明一下，再討論到醣的本身，似乎便當得多了。



二個或二個以上的氫原子被取代，就得多元醇：



醇，都屬於這一類。和羟基結合的碳原子，另外只結合着一個氫原子，其他二根鍵却連接二個「R」基的，稱做仲醇。如：



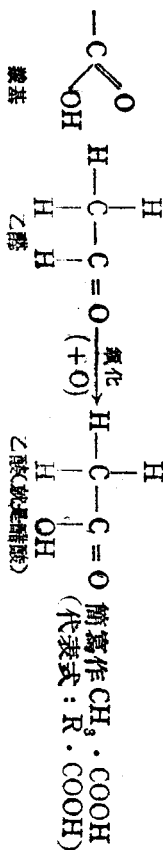
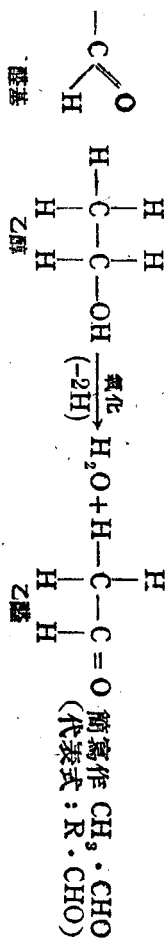
這一個碳原子上，不連接氫原子的，便叫做叔醇：



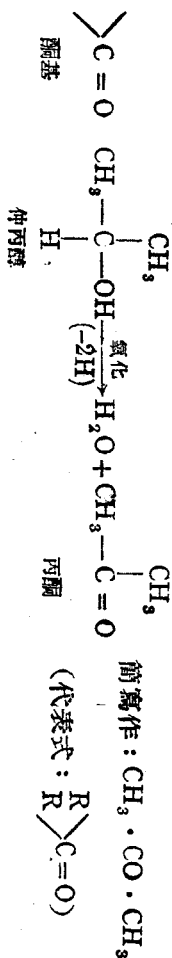
這些醇，從甲醇到丁醇，是極清爽的無色液體，自戊醇到十一醇，便像油狀，十二醇以上，便是固體了。越是高級的，也就越發不能溶解於水。酒的氣味也不同，市上的飲料酒的氣味，可說是低級醇的氣味。從辛醇到十二醇，便有玫瑰般的香氣，可

以用於香料，再高級倒反沒有氣味了。另一個性，也是和本文有關係的，便是醇類經基的增加會增加它的甜味。甲醇、乙醇非但不甜，倒是反是辣的；但甘油便略帶甜味，再高級甜味更濃，這也就是我們討論糖，得先講醇的原因之一。

這些醇類的化學性質也是兩樣的，這裏先拿和我們有關係的來說，伯醇被氧化，能變成帶有醛基（CHO）的醛類；再進一步氧化，便成帶有羧基（COOH）的有機酸了。



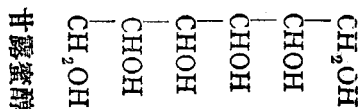
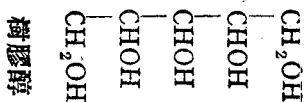
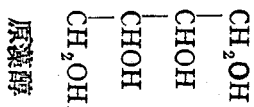
仲醇的氧化產物，可不是醛而是酮，是一個帶有酮基(CO)的化合物：



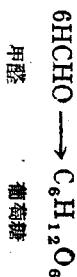
叔醇的氧化產物，却是一個混合物，裏面含有機酸和酮，有時因情形的不同，會得到不同的分解產物的：



含有多個羥基(六個)的醇的氧化物便是糖了。這裏先舉幾個多羥醇的例子：



植物吸收空中的二氧化碳，和體內的水份起聚合作用，先生成甲醛，由它再合成醣類，這作用可用下式來表示：



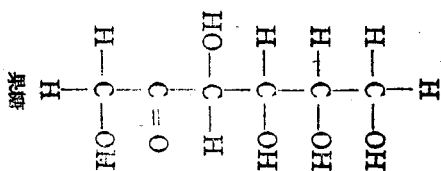
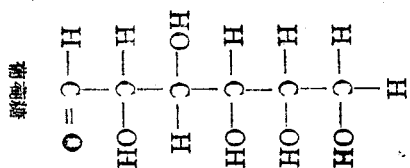
人們也曾利用這種原理，製成過低級的醣，由此可見醣和醛的關係了。

醛類和硫酸銅的鹼性溶液共同加熱，便生成氧化亞銅的紅色沈澱，這是檢驗醛類的有效方法。這一類化合物的最低級的是氣體，分子量增加，便是液體，最高級的是固體。醛比較醇的沸點低，對水的溶解度也小。因為它具有不飽和的雙鍵（裏面碳和氧原子的結合，互相跨用着兩對電子，成雙鍵，便是不飽和的化合物），便顯出化學的活潑性，很容易和其他的物質化合，發生破壞雙鍵為單鍵的加成作用。它被氧化成酸，被還原就成醇。

低級酮是液體，高級的是固體，不容易被氧化，如果硬使它氧化，那末，就生成碳原子數比較少的有機酸。它也含有不飽和的碳氧原子團，所以能和醛一樣，發生各種加成反應。如被還原也得醇。

醣是伯醇、仲醇的多元醇經過氧化作用而產生的醛或酮的化合物，所以它的構造是個醇而含醛基或是酮基的。它的性質也就因為含有這兩種基，所以很像這兩樣東西，有時還帶醇的特性。

葡萄糖和果糖是單醣類比較簡單的化合物，它們分子組成雖然相同，性質却完全不同，因為一個是醛類，另一個却是酮類：



三 幾個重要的醣

葡萄糖和果糖雖然不是最低級的糖，但在醣類複雜的構造和實用上來說，它們既可以代表單醣類的性質，又是式醣、叁醣或多醣類水解的最後產物。比它再低級的醣雖然有，但沒有實用上的重要性，這和叁醣類一樣。這裏預備多討論些日常所見的比較重要的醣類，其他的可以推想得到，也就省略不說了。

1. 單醣類

葡萄糖和果糖是這一類的代表，兩種糖具有一樣的分子式 ($C_6H_{12}O_6$)，但結構不同，前一種是六元醇的醛類化合物，示性式爲 $CH_2OH(CHOH)_4CHO$ ，所以在化學上稱爲己醛糖，它的一水化合物的結晶，熔點是攝氏八十六度（以後談到溫度，都以攝氏爲標準），無水結晶的熔點是一百四十六度。果糖是六元醇的酮類化合物，作 $CH_2OH(CHOH)_3 \cdot CO \cdot CH_2OH$ 的示性式，化學上名爲己酮糖，是無水結晶，熔點九十五度。

葡萄糖在葡萄中含得很多，是一個極重要的營養品，它能夠被人體組織直接吸