

# 覽便識知產生農工

## 說概料原業工學化

員導指社藝工學化華中

著編英文劉

Aut 689/9/05

版出局書華中



一九五一年五月初版

工農生產知識便覽

# 化學工業原料概說 (全一冊)

◎定價人民幣一千八百元

編著者 劉文英

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

聯開商中三	務華聯	印書書	店店館局店
營明	印書書		

\*印翻得不·權作著有\*

總目編號(15164) 印數1-5,000

# 化學工業原料概說

## 目錄

一 總說	三
二 基本原料——水、燃料和冷却劑	五
三 無機酸	一一
四 無機鹼	一五
五 無機鹽	一八
六 空氣和無機的天然資源	二一
七 天然有機物和合成有機物	二五
八 油、脂肪和蠟	二九
九 香料	三二
十 橡皮	三三

十一	皮革	三四
十二	糖、澱粉和蛋白質	三四
十三	纖維	三五
十四	染料	三七

# 化學工業原料概說

中華化學指導員 劉文英編  
工藥社

## 一 總說

化學工業的範圍極廣，這世界上，除去對於不變化物體的加工不說外，其他一切對於物質的工作過程，都可以說是化學工業。人們爲了生活的需要和享受，常常把大自然裏的產物予以加工或改制。一顆樹，長在地上，如果把它鋸下來，做牀板、蓋房子，這牀板和房子看上去並不是樹，但質地同樹木並沒有兩樣。田裏長的稻，去了殼，用機器碾去衣，成爲雪白的米，這米與稻還不是一樣東西嗎？所以加工去殼，爲便於煮和吃罷了。這種把天生的東西，予以變形不變質的加工方法，可以說是一種物理的操作。除此以外，人們處理天然物，是既要它變形，又要它變質（不是絕對）的化學方法了。拿米來做酒、做糖，這是我國的古法，窮鄉僻壤，這些作坊很普遍。這種改制的工作，使米根本變了質，因爲酒和糖的質地，同米是根本不同的。燒樹木成木炭，也是一樣。這都是化學的操作。拿木做紙，雖然在纖維的立場上講，並沒有

變質，但在過程中脫離不了化學的藥劑，土紙坊裏，製成最起碼的紙，至少得使用石灰，這也應當算是化學工業。這樣說來，可以知道化學工業的範圍是多麼廣大，在衣食住行四大生活條件中，可說是沒有一樣不同化學工業發生關係的，而這世界上任何一件物質，都可以說是化學工業的原料，它的產品便是化學工業的製成品。

這世界已經進步了，現在已是二十世紀的科學時代，單利用天然物質改製的化學工業，也就是狹義的化學工業，已成過去。目下的範圍——化學工業的原料，已經擴大到非天然產品的工業製成品，有很多化學工業產品，可以拿來當原料，來製造更有用或是對人們更有益的東西，而適合人們的需要。因此，化學工業也就一無止境，化學工業的原料也就沒有一定的範圍了。

上自一無所有的天空——空氣組成，下至地面的泥土、石頭、動物、植物和江河海洋，以及地層裏的各種物質，都是天然的工業原料。把它們改製，有些是可以直接供給人們使用的，有些是半製品，仍舊做原料，來製造更新奇更切實用的東西。這種原料，是把天然原料改製過的，也可以說是人工原料。像米製成糖，雖然可以說已製成直接給人吃用的成品，但再用它製酒，那末它又是原料了。

不含碳的單一物質或化合物，通常稱爲無機物——無機原料。碳的化合物，除去構成動植物的本體不說，極少是天然產品，大半是人造的，通常稱爲有機物——有機原料。我們談工業原料，是可以主要地分作這兩類的。

組成無機物的主要部份是元素，和這些元素作用所形成的酸、鹼與鹽。有機物——碳的化合物——大部份是非金屬的化合物，通常是以它們分子的結構情形而分成兩個系統：鏈狀化合物和環狀化合物。

除此以外，任何工業似乎不能脫離熱與水，熱是供給工作能及化合能的來源，水却是一個最優良的溶劑，雖然有些工業並不直接用水，但間接的用水也不能說它不是原料，事實上，水倒是最重要的基本原料啊！

這裏因爲限於篇幅，我們不能把一樣樣的原料個別的來談，祇能分門別類，檢重要的用途，共同的性質，作一個總檢討，也可以看個大概。

## 二 基本原料——水、燃料和冷却劑

任何工業都少不了水與作爲動能及化合能的燃料，它們可以說是化學工業的基本

原料。

水是無機物的主要溶劑，若干有機物也可能溶解在水裏。把物質溶解在水裏，讓分子間的距離增加，或是使它成爲游離狀態（假使能游離的話），可以使作用物質的雙方——雙方的分子，增加接觸面，因此也可增加化合的機會與速度。如果各成游離狀態，那更可以因爲游離的活動力與電勢，發生取代、分解、化合、複分解等作用，而達到我們改製自然物的目的。這是很明顯的，固體的物質，讓它們和在一起，常不會起任何作用，正好像通氯氣於乾石灰，並沒有什麼效應一樣，但是一到液體狀態，或是有水存在，好多作用便發生了，像石灰雖然不溶解於水（略浴），但加水成爲消石灰以後，不是就能與氯氣發生作用了嗎？用油脂與鹼作用來製肥皂，雖然油脂並不溶解於水，但如果沒有水存在，它們是不會發生反應的，一經和水，它們便發生很快的作用。

強酸是最厲害的東西，它們差不多可以與任何物質起作用，但假使不含水的話，它的作用範圍或是化合能力便無形減低。這種種的情形，正說明水在許多化學反應裏是占着重要的地位的。它的範圍可以說超出溶劑的本能，在若干場合，還具有接觸劑



的功効哩！

水能够參加化學反應，是另外一種特性，通常認作水溶液的液體，好多是溶質與水發生化學變化以後的產物。若干反應雖然不能用肉眼看出，或是用物理的方法檢查出來，但非金屬氧化物（酸酐）的溶解於水，却是最顯著的一些例子。那就是說，非金屬氧化物能够與水作用，同時看存在水的多少，而化合成爲淡的或是濃的各種酸。下面用方程式表示二個例子：



鹼金屬與鹼土金屬的氧化物，也能與水化合，而成主要的無機鹼：



水有這些特有的性質與作用，也可以說是它的本能。我們講化學工業原料，首先對於水應該有個清楚的認識。

水是氫和氧的極穩定的化合物，冰點是攝氏零度（以後談到溫度，都指攝氏），

沸點是一百度，四度時的密度最大……這些性質都是我們已經曉得的，這裏不再詳說了。

正因為水是化學工業的基本原料，所以討論水，研究水，來適應工業的用途，是工廠裏的基本工作。原來水這東西，除去雨水比較純潔外，其餘的天然水，多少總含有雜質，例如海水含着很多鹽，不能作航海人的飲用，河水、湖水等常有渾濁物，家用須先拿明礬來清淨過。

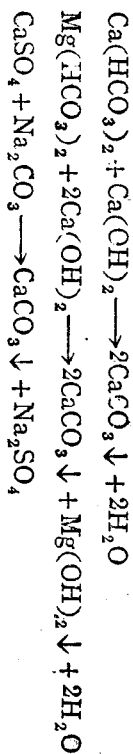
水裏雜質可以分成看得見的與看不見的兩種。泥沙、植物的殘體等等，是不溶解於水，成浮懸狀態而存在的，這些雜質可以定清法去掉一部份大粒子，細顆粒便不是短時間的定清能够去掉的，得施用過濾法。另一種雜質是溶解在裏面的礦物質、植物腐爛後的可溶性物質、氣體，甚至細菌，它們與水分子混得很均勻，不是定清過濾能分開的。就是這些東西，使工業用水成了問題，於是分析水、精製水等操作，成為工廠裏重要的工作了。

水裏溶有鈣、鎂、鐵等的鹽類的，通稱硬水。這種水能使發生動力的蒸汽鍋生成鍋皮，結果不但損耗燃料，並且能減短鍋爐的壽命，甚至鍋爐有爆炸的危險；如果用

在化學製造上，有時候能够破壞反應的發生，或是使製品變質，至少也要使成品裏增加不需要的雜質。

任何雜質都可以用定清、過濾、煮沸等方法除去，只有礦物性的溶解質，還不能除去。要除去這類溶解質，得經過蒸餾，所以最乾淨的水，就是蒸餾水，不過蒸餾所費太大，只用於醫藥、化驗各方面。

通常工業用水，是加入化學藥劑，使溶解的礦質成沉澱除去的。最經濟與普通的方法，是加石灰與純鹼，使鈣鎂等的重碳酸鹽和硫酸鹽成碳酸鹽的沉澱除去：



燃料是化學工業裏另一個基本原料，它能够與氧作用，發生燃燒現象，因而產生熱——一種能；我們可以利用這種熱能，使它轉變為產生動力的能（例如內燃機、蒸汽機等各種原動力機）和促使化學作用活潑與迅速的化合能（好多化學反應要加熱才會完全），而達到工業製造的目的。所以在化學工業上，沒有看見過不用燃料的工

廠，於是燃料又成了工廠裏經常得研究的問題了。他們得曉得，廠裏需要多少熱能，那種燃料產生的熱量剛好適合。在確定應用某種燃料後，又得考慮它的品級，因為燃料是天然產物（也有人為或改製的），熱量的產生常因品級的不同，大有出入，譬如煤便有若干種：無烟煤、烟煤、褐煤、泥煤等，單就烟煤來說，又因為產地的不同，含有揮發物和固定碳的多少，也會產生不同的熱量，所以必得根據這些情形，來確定廠裏所需用的燃料。

燃料可以它外在形態的不同，而分成固體、液體、氣體三類，像各種煤與木材都是固體燃料，天然的液體燃料似乎只有石油，氣體燃料只有天然氣。除此以外，放電作為燃料，常應用在好多冶金工業和製造工業上；人造燃料或改製的燃料，則不勝枚舉，如固體的焦炭、木炭、煤餅，液體的石油蒸餾產物、煤膏、酒精、膠態燃料，氣體的煤氣、水煤氣、油煤氣，及氫氧氣、氧炔氣等，都是日常所用的工業燃料。

和生熱相反的操作方法是冷卻。在有些工業裏，尤其是各種氣體的液化和固化工作，非得用極低溫度的冷卻裝置不可，因此，便需要冷卻的原料——冷卻劑。通常冷卻劑都採用液體氮、二氧化硫或二氯化碳，比較它們的性能，以氮的液化最容易，氣

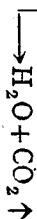
化的吸熱能力也最大，可以說是一個最理想的冷卻劑。

### 三 無機酸

無機酸的本身，是化學工業的產物，但這些產物却是主要的化學工業原料。它們的範圍並不限於無機化學工業，在很多的有機化學工業裏，也用着它們做爲主要的原料的。

無機酸的所以重要，應該歸功於它們的強游離性而產生氫游離子。活潑的氫游離子使酸成爲活潑的化合物，在很多場合，它自己很容易被別種元素或原子團取代，而形成許多別的化合物。酸的最活動趨向，是在它的氫游離子遇着鹼液裏面的氫氧游離子的時候，一個溶液裏，如果存在有這兩種游離子，便儘量結合成水，使溶液裏的游離子減少，同時促成另外兩種游離子（一個是酸根游離子，另一個是鹼的金屬游離子）的結合而形成鹽類。酸與金屬的氧化物和碳酸鹽的作用，也時常產生同一的結果。現在把這些變化用方程式舉例如下：





最後一個變化裏產生碳酸，雖不能說是因為形成水而使作用完全，但事實上碳酸是不穩定的酸，稍稍遇熱或是時間稍長，就能自然分解成水與二氧化碳的。這個變化是個放熱作用，碳酸的存在可能性也就不大，所以我們也可以說它是產生水的變化。

除此以外，酸的強氧化性和吸水性，也增加了它在工業上的用途，有時候還可以做接觸劑哩！

酸在工業上的用途是說不盡的，各種工業裏很少不用到它們。像做炸藥吧，有賴於最重要的兩種酸——硝酸與硫酸；稀硫酸是製造肥料，如過磷酸鹽、硫酸銨，和塗漆，鍍鋅，鍍錫，搪瓷等的主要原料；提煉汽油，先用濃硫酸精製石油；人造染料的種類繁多，却離不了硝、硫兩酸；最厲害的爆炸物，便是硝酸的無機與有機物化合物；蓄電池是汽車、飛機、坦克車發動機的發火源，必得倚賴硫酸與鉛的化學作用。

乾電池裏的氯化銨，和許多有用的金屬氯化物，以及有機物的氯化化合物，這些重要的原料，都得靠鹽酸來製造。其他像用澱粉製糖，製味精，精製骨炭，人造絲及絲光紗裏，鹽酸都有重要的用處。

游離度比較弱的，也就是說氫游子的產生比較少的，雖然是些弱酸，活潑性比較小，但像磷酸、硼酸等，也各有其工業上的用途。

凡是氫的化合物，在水溶液裏能產生氫游子的，我們都可以稱它為酸。酸大約可分為兩類：一類是氫與非金屬元素的化合物，通稱氫酸，另一類便是含氧酸。前者有氫氟酸、氫氯酸（即鹽酸）、氫溴酸、氫碘酸、氫氰酸、氫硫酸等，後者可就多了，重要的有硫酸、硝酸、氯酸、磷酸、磷酸等。現在檢出若干種，把它們的名稱與分子式列在下面的表內，做個參考：

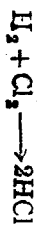
### I. 氫酸

HCl 氫氯酸 (又名氯化氫及鹽酸)	H <sub>2</sub> F <sub>2</sub> 氫氟酸 (又名氟化氫)	HBr 氫溴酸 (又名溴化氫)	HI 氫碘酸 (又名碘化氫)	HCN 氫氰酸 (又名氰化氫)	H <sub>2</sub> S 氫硫酸 (又名硫化氫)
--------------------------	---	-----------------------	----------------------	-----------------------	------------------------------------

## II. 含氧酸

	HClO	次氯酸	HBrO	次溴酸				
HNO <sub>2</sub>	HClO <sub>2</sub>	亞氯酸			H <sub>2</sub> SO <sub>3</sub>	亞硫酸	H <sub>3</sub> PO <sub>3</sub>	亞磷酸
HNO <sub>3</sub>	HClO <sub>3</sub>	氯酸	HBrO <sub>3</sub>	溴酸	H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub>	硫酸	H <sub>3</sub> PO <sub>4</sub>	磷酸
奇酸	HClO <sub>4</sub>	過氯酸						
					H <sub>2</sub> S <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	硫代硫酸	HPO <sub>3</sub>	偏磷酸
							HBO <sub>3</sub>	偏硼酸
								H <sub>2</sub> CO <sub>3</sub>
								碳酸

非金屬元素直接與氫化合，便成氫酸，有許多非金屬的氧化物（酸酐）與水化合，就成含氧酸，例如：







酸要它有酸性，必須有水存在，這理由很簡單，因為酸的特性是基於氫游子的，沒有水，便沒有活動的氫游子。氫酸在無水時多數是氣體；含氧酸無水時是液體或固體，還有水少時或離水即分解的，例如氫酸、亞硫酸、碳酸等，所以它們只有溶液。無水的酸大抵不直接當酸用，例如用作氧化劑、吸水劑等。此外還有發烟酸，例如發烟硫酸和發烟硝酸，它們的活潑性往往不如普通濃度的酸與稀酸。發烟酸的作用與性能，常像它們的酸酐。

#### 四 無機鹼

金屬氧化物與水化合的產物，具氫氧根的，稱為無機鹼。鹼的強弱，也以游離度為標準，游離度大的，可以產生多量的氫氧游子，使水溶液帶鹼性，具澀味，便是強鹼。有些金屬像鹼土金屬的氧化物，它們所成的鹼，很少部份能溶解在水裏，所以極