

工學小叢書

鹽

鄭尊法著

商務印書館發行

書叢小學工

鹽

著法尊鄭

行發館書印務

中華民國二十三年一月
國難後第二版

(三五六一六)

工學
叢書

鹽 一 冊

每冊定價大洋叁角

外埠酌加運費匯費

著 者 鄭 尊 法

發 行 者 兼 商 務 印 書 館
上海河南路

發 行 所 商 務 印 書 館
上海及各埠

版 翻 有 所 必 究

鹽

目次

第一章	導言	一
第二章	鹽的成分及其性質	四
第一節	鹽的化學成分	四
第二節	鹽的物理性質	六
第三節	鹽的化學性質	八
第四節	鹽的鹹味	一四
第五節	鹽對於生理上的作用	一六

第三章 鹽的產出狀態……………二〇

第一節 巖鹽……………二〇

第二節 天然鹹水……………二三

第四章 鹽的製取法……………二〇

第一節 巖鹽的採掘及浸出……………三〇

第二節 鹹井泉的濃縮……………三一

第三節 海水的濃縮……………三二

第四節 鹹水的煎熬……………三七

第五節 天日製鹽……………五〇

第六節 製鹽的副產物……………五七

第七節 鹽的精製……………五八

第八節 燒鹽……………五九

第五章 鹽在工業上的應用……………六一

第一節 芒硝與鹽酸的製造……………六一

第二節 碳酸鈉的製造……………六三

第三節 氫氰化鈉的製造……………六五

第四節 金屬鈉的製造……………六九

第五節 氫氣的製造……………七〇

第六節 漂白粉的製造……………七二

第七節 漂白液的製造……………七三

第八節 鹽的其他用途……………七五

第九節 鹽的變性……………七五

第六章 我國製鹽業概況……………七八

第一節 總說……………七八

第二節	我國的產鹽區域·····	七九
第三節	河北省的製鹽業概況·····	七九
第四節	東三省的製鹽業概況·····	八〇
第五節	山東省的製鹽業概況·····	八三
第六節	青島收回前膠州灣的製鹽業概況·····	八四
第七節	青島收回後膠州灣的製鹽業概況·····	八七
第八節	江蘇省的製鹽業概況·····	八八
第九節	浙江省的製鹽業概況·····	八九
第十節	福建省的製鹽業概況·····	九〇
第十一節	廣東省的製鹽業概況·····	九一
第十二節	山西省的製鹽業概況·····	九一
第十三節	雲南省的製鹽業概況·····	九三

第十四節	四川省的製鹽業概況·····	九四
第十五節	陝西甘肅的製鹽業概況·····	九八
第十六節	湖南省的製鹽業概況·····	九九
第十七節	湖北省的製鹽業概況·····	九九
第十八節	蒙古的製鹽業概況·····	一〇一
第十九節	我國的精鹽業概況·····	一〇二
第二十節	我國各區產鹽的銷岸·····	一〇三
第二十一節	我國製鹽業的前途·····	一〇六

鹽

第一章 導言

鹽在地球上分布極廣，而且產量亦很豐富。牠不僅是人畜的營養素的必要成分，所謂一切工業，除了智利硝石以外，無不以鹽爲唯一的原料，所以牠在工業上亦占極重要的地位。

人及其他動物對於吸取鹽的要求，生理上可說是先天的本能。因之一切動物體中，無不含有適量的鹽。然而一般植物體的成分中，則含鹽極少。當人類尚未開化以前，茹毛飲血，不知火食的時候，對於鹽的需要，似乎還未感急切。迨後人智漸開，知道用農作法種植五穀菜蔬，於是從生食而進爲火食，加之烹調法逐漸進步，所以鹽對於我們人生，除了空氣和水以外，差不多可說是第一的要件。

鹽對於人類生活，既如此重要，故當古代未知製鹽法以前，鹽的貴重，當然不是現在我們能想像得到的。偏僻的地方，如西藏等處，自昔曾將鹽當作交易上的貨幣，就是個明證。希臘最古的詩人荷馬（Homer）所作的敘事詩中，有『鹽是神聖的』之句。東方民族一般亦視鹽為清淨的，潔白的，神聖的東西。古人締結盟約，一定要用鹽的，所以古時希臘和亞拉伯人中有『以鹽結義』的成語。我們中國在夏禹的時代，鹽就作貢物，同時還供祭祀神祇之用。這個風習，沿到目下，尚在流行。現在非洲某地方的蠻族間，仍視鹽比黃金還要貴重，所以只有富豪，方有享受牠的資格。

鹽的製取，是為地域所限制的，所以古代各民族，都希望自己的領土內有食鹽的產出地。在羅馬時代，曾經為這個問題，惹起戰爭。一般古代的西方民族對於鹽泉的湧出地，特別尊崇，至有稱之為聖地的。

鹽既為人類日用的必要品，且因文明的進步，而其需用日益增加，所以各國政府，都以鹽為稅源之一。現今我國，意大利，奧國，以及日本等，鹽的製取及其販賣權，都為政府所獨占。德、法、英、領印度等政府，對於食用鹽，皆課以重稅，是為國家的大宗收入。我國自周、秦以來的大政治家，皆以修明鹽

望。政，爲理財的唯一手段。近幾年來，我國每年鹽稅的總收數，約有八千萬圓以上，此後尙有增加的希

第二章 鹽的成分及其性質

鹽的重要，我們已經知道了。但鹽到底是什麼東西？並且牠的性質如何？自然是我們在這科學昌明的時代，所亟應知道的，所以分節詳述如後。

第一節 鹽的化學成分

我們日常所用的鹽，決不是純粹的。其不純的程度，乃視產地和製法的不同，而有顯著的差異。從化學上說起來，純粹的鹽叫作氯化鈉 (sodium chloride, NaCl)。牠不是我們容易地，廉價地，所能得到的。至於一般鹽中的不純物，其主要者為水分，氯化鎂 (magnesium chloride, MgCl_2)，硫酸鎂 (magnesium sulphate, MgSO_4)，硫酸鈣 (calcium sulphate, CaSO_4)。此外還多少混有礬土 (alumina)，鐵質、塵埃（有機物）和砂土等，但牠們的含量，毫不一定，且待後章再

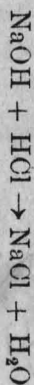
說。

鹽既係由氫化鈉所成，然則氫化鈉的成分，究竟如何，自然是應提起的問題。據化學家的研究結果，知道牠是由鈉原質與氫原質化合而成的。牠們的組成的百分比，一定不變，鈉占六〇・六八%，氫占三九・四二%，而且氫化鈉的性質，與鈉或氫，各不相同，所以牠是一種化合物無疑。

鹽為鈉與氫的化合物，可用合成法來證明的：

(一) 投入金屬鈉 (sodium, Na) 的薄片於盛有氫氣 (chlorine) 的廣口瓶中，經過數小時後，則鈉的全部，變為白色的粉末。取出嘗之，其味與鹽沒有區別。

(二) 用鹽酸 (hydrochloric acid, HCl) 與氫氧化鈉 (caustic soda, NaOH) 的溶液，適當混合，則互相作用，變為沒有酸味與刺舌味的溶液。將這溶液中的水蒸去，亦可得白色的鹽。牠們的反應可用下式表明之：



氫氧化鈉 鹽酸 鹽 水

第二節 鹽的物理性質

普通的鹽的比重，約爲二·一至二·六。化學的純粹品，在攝氏一六度的時候，比重爲二·一六二。其硬度爲二·五，分子量爲五八·五〇。牠的結晶形有二種，凡在攝氏零下七度以上的溫度時結晶的，爲普通的六面體，就是骰子形的結晶。這種結晶，沒有結晶水，所以其組成與 NaCl 公式相當。但其內部包含水分，因此受熱時，水分急欲蒸發，常起爆裂。又凡在攝氏零下七度以下的溫度時結晶的，爲屬於單斜晶系的含水結晶。其組成與 $\text{NaCl} + 2\text{H}_2\text{O}$ 公式相當。這含水結晶，在攝氏零下七度以下的溫度，是安定的，如若溫度超過零下七度，就要融解，變做普通的骰子形的結晶。純粹的氫化鈉，普通是無色透明的，但由微細結晶粒凝結而成者，爲白色不透明體。至於帶有淡青或淡赤的色澤者，是爲含有不純物的緣故。牠的結晶，雖能透光，然而有吸收熱線的特性。氫化鈉在攝氏八二〇度時融化，變成無色透明的液體。在氮氣 (nitrogen, N) 的氣流中，熱至白熱，即完全氯化。牠在各種溫度，對於水百分的溶解量，如下表所示：

溫 度 (攝 氏 計)	氫化鈉 的 溶 解 量
零 度	三五·五
一 四 度	三五·九
四 〇 度	三六·六
八 〇 度	三八·二
一 〇 〇 度	三九·二

所以溫度對於氫化鈉的溶解度，沒有什麼大的影響。但是所可注意的地方，就是氫化鈉溶解於水的時候，其溶液的溫度，比原來降低，體積亦比原來減小。譬如在一二·六度的一百立方厘米水中溶解氫化鈉三十六克，其溫度就降至一〇·一度。氫化鈉三十六分與雪百分的混合物，其溫度降至零下二一·三度。這就是所謂結冰劑 (freezing mixture) 的最普通之一種。

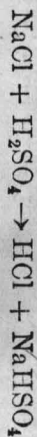
第三節 鹽的化學性質

氫化鈉和鉀 (potassium, K) 熱至熔融，則變成氫化鉀 (potassium chloride, KCl) 及鈉 (sodium, Na)。然牠不能爲氫 (hydrogen, H) 或氧 (oxygen, O) 所分解。過熱水蒸氣 (super-heated steam) 似同牠少有作用。在攝氏五〇〇度，牠爲空氣、二氯化硫 (sulphur dioxide, SO_2) 及水蒸氣的混合物所分解，生成硫酸鈉 (sodium sulphate, NaSO_4) 及氫化氫 (hydrogen chloride, HCl)。與草酸 (oxalic acid, $\text{C}_2\text{O}_4\text{H}_4$) 或硝酸 (nitric acid, HNO_3) 高熱，則生氫化氫及草酸鈉 (sodium oxalate, $\text{C}_2\text{O}_4\text{Na}_2$) 或硝酸鈉 (sodium nitrate, NaNO_3)，但其作用比較的不很劇烈。氫化鈉在高壓之下，能吸收巨量的硃精 (ammonia, NH_3)。在攝氏零下十度，將氫化鈉溶解於硃精水裏，冷到零下三十度後，再回到常溫，使過量的硃精發散，就可得美麗的白色針形結晶，牠的組成，似乎是 ($\text{NaCl} \cdot 5\text{NH}_3$)。

上面已經說了許多鹽的化學性質，現在更將其對於我們人生比較的重要關係的反應，一

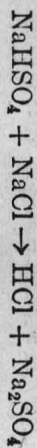
一寫在後面。

鹽對於硫酸的作用 將稀硫酸（其中硫酸與水之比，爲一與一）與鹽一同加熱，就有無色的氫化氫氣體發生。牠們的反應如後所示：



鹽 硫酸 氫化氫 酸性硫酸鈉

以上所成的酸性硫酸鈉，在赤熱的時候仍能與過量的鹽起作用，起第二反應。



硫酸鈉

所以這反應，是製造鹽酸（hydrochloric acid）（就是氫化氫的水溶液）的一種方法。而且由所得的硫酸鈉（sodium sulphate），還可製造碳酸鈉（sodium carbonate, Na_2CO_3 ）。

鹽對於硫酸及二氯化錳的作用 將鹽與硫酸及二氯化錳（manganese dioxide, MnO_2 ）混合加熱，就生氫氣（chlorine），硫酸鈉，硫酸錳（manganese sulphate）及水。