

小學分年補充讀本

五年級自然科

鹽

徐應昶校 李宗法編



商務印書館發行

11G
G246
200

小學分年補充讀本

五年級

(自然科)

李宗應
法昶
編校

鹽

商務印書館發行



3 2168 9453 9

編
輯
人

徐應昶 主編
沈百英
周建人
宗亮寰
殷佩斯
趙景源

鹽 目次

一	關於鹽的種種	一
二	鹽的種類	五
三	怎樣製取鹽	一一
四	鹹水的煎熬	一六
五	鹽的精製	二〇
六	鹽的物理性質	二二
七	鹽的化學性質	二五

鹽 目次

二

八 鹽的夾雜物	三二
九 官鹽和私鹽	三三一
本書的撮要	三三三
問題	三三八

鹽

一 關於鹽的種種

在我們的日常生活中，食鹽是一種很重要的東西。據一般食品化學家說，我們不能缺乏食鹽，假使缺乏了牠，我們便不能維持康健；又說我們每年從間接或直接所吸收的鹽，大約是十五磅至十八磅。從前荷蘭有一條懲罰罪人的法律，就是把不攪鹽的麵包給犯人吃，不久，這犯人便漸漸的瘦弱，

而致於死，這可見食鹽對於人體是如何的重要了。

我們都知道，在烹調鹹的食品時候，必須加一些食鹽，假使沒有牠，這種烹調品便要淡而無味了。食鹽的防腐功用很大：蔬菜和肉類用鹽醃了，可以貯藏得很久。

鹽在工業上的應用，佔很重要的位置。在製造鹽酸，芒硝，碳酸鈉，氫氟化鈉，綠氣，漂白粉等等工業，都以鹽為唯一原料。製肥皂，鍊鋼和鑿業，也用得着鹽。

養牛，羊，馬，豕等家畜的人，如果常常用鹽去飼牠們，能使牠們發育良好，毛色潤澤。

鹽在醫藥上的用途也是很廣，最普通的用處有幾種；如果你覺得喉嚨有些乾燥發痛，飲些淡鹽湯，便可以恢復常狀；眼睛發紅的時候，用沸水溶化些清潔的精鹽，冷後用來沖洗眼睛，可以見功；用鹽刷牙，可以使牙齒清潔堅固，並且去口臭；胃的消化不良，或大便秘結，每晨飲淡鹽湯一大杯，可以治好，在流鼻血或吐血不止的時候，吞服些食鹽，可以止

血；用鹽水洗澡，能使皮膚堅強，不容易感冒。醫生又常用生理食鹽水來灌腸和靜脈注射。

鹽對於人類的生活，既然這麼重要，所以當古代未知製鹽法以前，鹽的貴重，不是我們所能想像得到的。希臘最古的詩人荷馬在他所作的史詩中，有「鹽是神聖的」句子。古代的希伯來人，希臘人和羅馬人，用食鹽來祭神。我們中國在夏禹的時代，用鹽做貢物，並且用來祭祀神祇。從前，俄國人把食鹽和麵包一同奉客，作為敦睦友誼的表示。阿刺伯人有

「用鹽結義」的成語，假使用鹽來敬客，那就，雖然是仇人，也彼此釋怨了。

二 鹽的種類

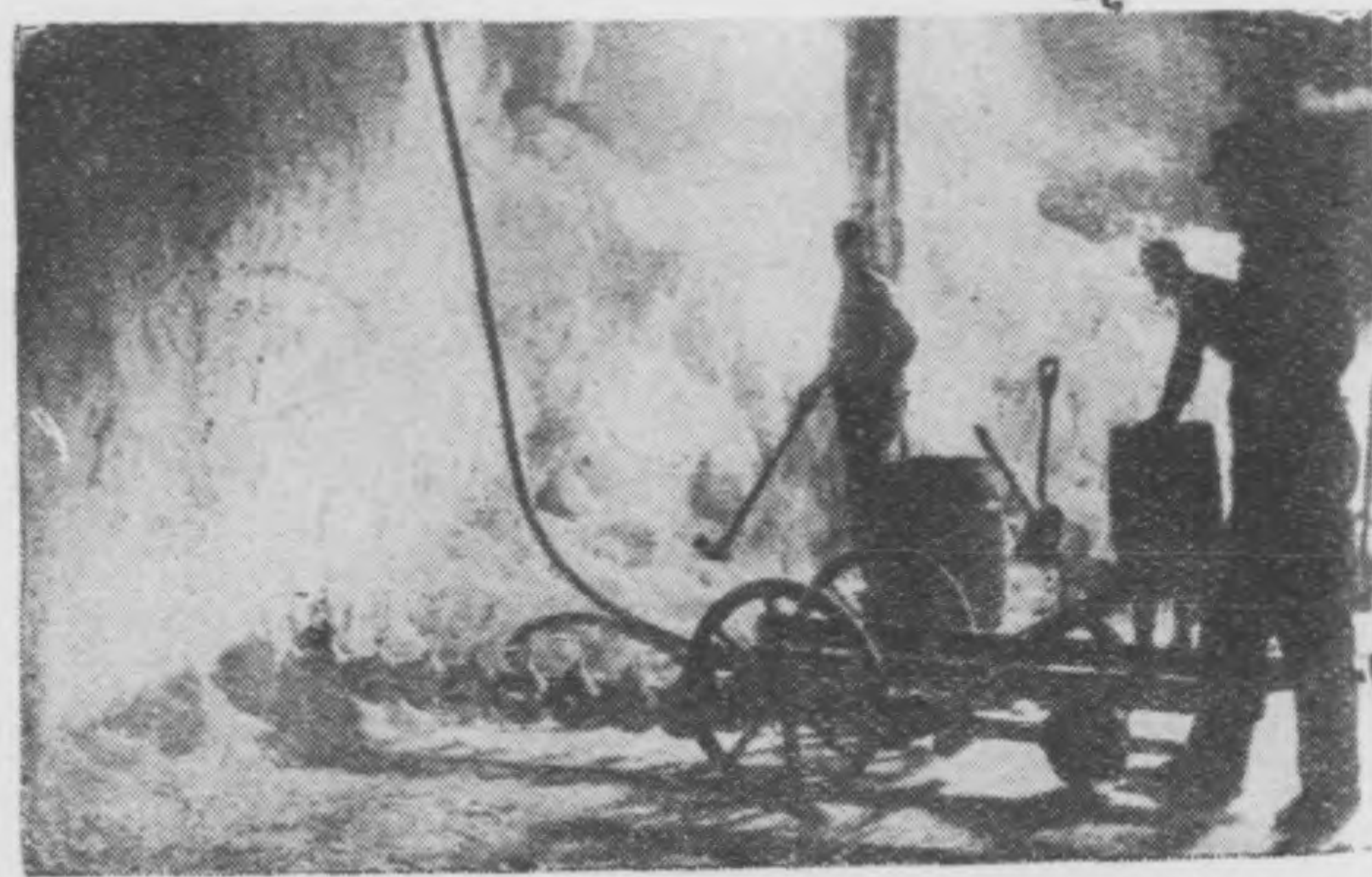
鹽的來源很廣，全世界都有牠的存在：泥土中，岩石裏，海水，湖水，池水，井水中都有鹽，尤以海水所含的量爲最多。但是牠的存在形狀，不外兩種：一種是固體的鹽，叫做岩鹽；另一種是水溶液，就是鹽溶在海水，湖水，池水和井水裏的，統稱做天然鹹水。現

在將牠們分別的講：

(一)岩鹽 岩鹽是存在地下成結晶層的鹽。牠的成因，是鹹湖或海的一部分，因為地震或別的原因，地層發生了變化，和大海分離以後，水分蒸發盡了，鹽分層積而成的。岩鹽最出名的產地是德國的斯塔斯佛特 (Stassfurt)，匈牙利的衛里卡 (Wieliczka)，西班牙的喀多那 (Cardona)，英國的拆細耳 (Cheshire)，美國的紐約省及密執根 (Michigan) 省，及法國的南錫 (Nancy) 等處。但是俄國的奧丁堡 (Ordenberg) 省的伊

來芝·宅西齊齊 (Tety Zashche-

III) 地方, 是世界上將來最有希望的岩鹽礦床。非洲, 墨西哥, 也有岩鹽出產。波蘭的微拉薩克地方, 有一個岩鹽礦, 長五百英里, 闊二十英里, 厚一千二百英尺; 其他較小的岩鹽礦, 也有好幾個, 大約都在一百英尺厚左右; 其中有一個, 掘成禮拜堂的



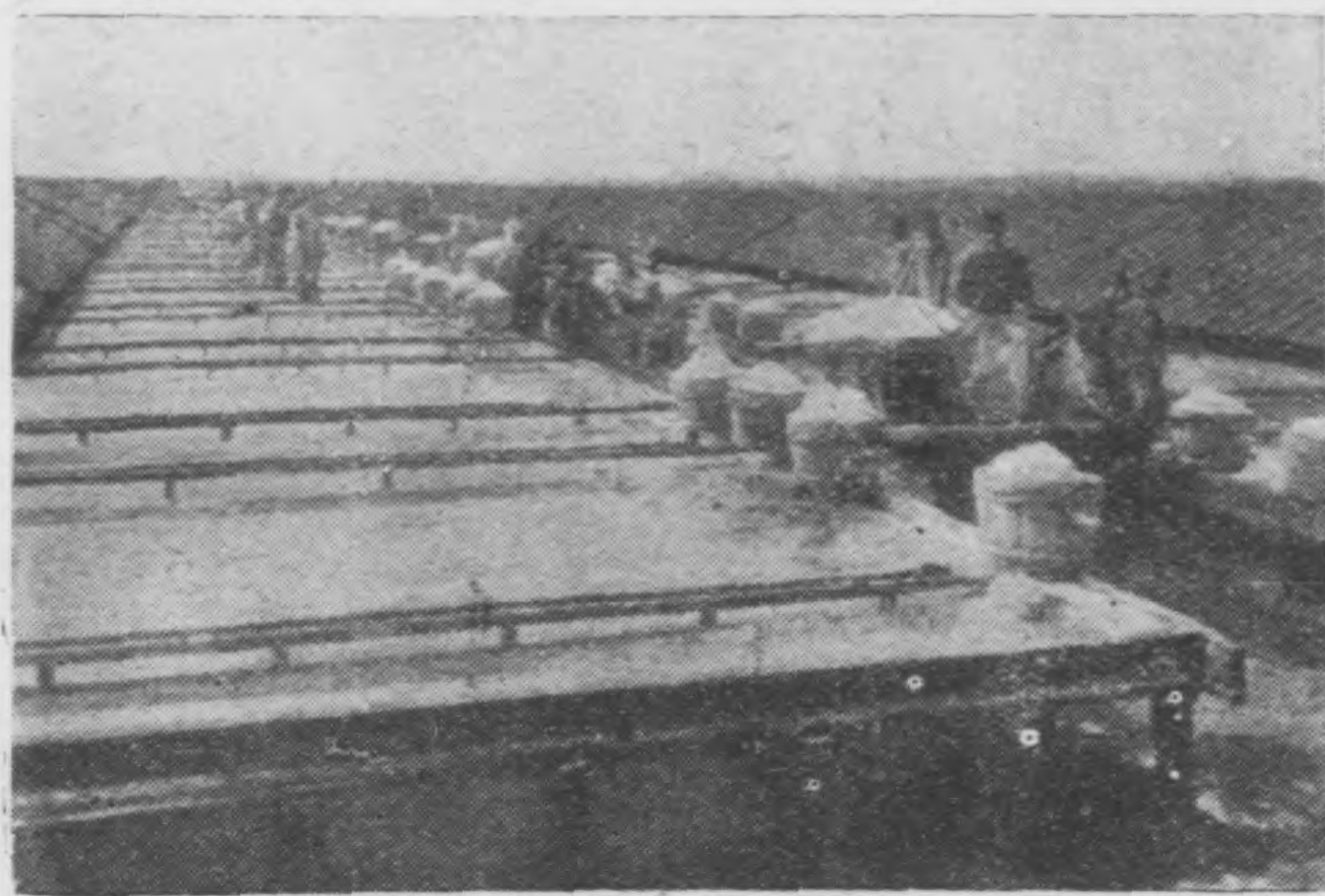
在岩鹽礦裏採鹽

樣子，所有祭臺，講壇，神像，都是將岩鹽鑿成的。我國的山西，陝西，甘肅，四川，雲南，湖北，蒙古，青海等處，也有岩鹽出產，但是數量不多。

(二) 天然鹹水

天然的

水，除了一小部分的水以外，總含有些許的鹽分；其中與製鹽有關係的水，只限於海



將鹹水汲上來注在淺盆中利用日光使牠濃縮

水，鹹湖水及鹹井泉三類。現在把牠們的成因分開來說。

甲、海水 海水所含的鹽量，很是驚人，大約在四五、四〇〇億噸以上。這種鹽的來源，大概是存在地下的岩鹽，被雨水或河川的水所侵溶了，而流到大海裏。海水受日光的射晒，一部分的水化做蒸汽上升變成雲雨，再落到地殼裏，又將地下的鹽浸溶，匯聚在海中，這樣的循環不絕，海水中所含的鹽量便漸漸的增加，經過千百萬年的時間，方才達到現

在的濃度。但是各海洋所含的鹽量，各不相同，例如大西洋所含的鹽量是百分中的二·七七三，太平洋的是二·五九〇便是。

乙、鹹湖水 鹹湖水的成因，也和海水相同；所含的鹽也不少。有些地方的湖水，因為長年的蒸發，變得極濃厚。如美國的猶地（Utah）省的鹽湖（Salt Lake）及巴力斯坦（Palestine）的死海（Dead sea）因為含鹽分太多，連魚類也不能生存哩。

丙、鹹井泉 地下的岩鹽，被地下水所溶解而

湧出地面時叫做鹽井泉。鹽井泉的湧出情形因地勢而各有不同。有的只是一個平常的井，有的和石油一般的噴出。牠們所含的鹽量也是沒有一定的，但濃度都是很大。我國四川，雲南，山西，陝西，甘肅等省，並不臨海，當然沒有海水可以製鹽，却幸得有許多鹽井，所以不怕沒有食鹽用。

三 怎樣製取鹽

鹽的製取法，有許多種。製鹽的人，因地方的情

形和原料的來源而採用適宜的製鹽法。現在把幾種普通的製鹽法告訴你：

(一)岩鹽的採掘及浸出 採掘岩鹽礦的方法，和開煤礦差不多：工人在鹽礦上掘些井口，由升降機落到鹽礦裏，用鋤掘取大塊的鹽，運到井口外。採出來的岩鹽，有的整塊出售，有的研碎和提煉過，這是要看需要及用途來定的。現在最普通的方法，是將水直接送到岩鹽礦裏，使岩鹽溶解成爲很濃厚的溶液，再用唧筒把牠吸上來，由鐵管送到製鹽工

場，再用直接火或蒸汽將水分蒸發，使鹽析出。

(二)鹹井泉的濃縮 鹹井泉含鹽量很多，但也有尚未達到飽和(凡是可溶解的物質，如糖鹽等，溶在水或別的溶液裏，溶到不能再溶的時候，叫做「飽和」，其溶液叫做「飽和溶液」)的程度。已達飽和程度的鹹泉，就可以直接加熱，使牠結晶，至於尚未達到飽和程度的鹹泉，常用種種的方法，使牠濃縮。濃縮的方法，大約有兩種。

甲、將鹹水注在很高的可以自由通風的，由刺

樹做成的短籬上，因為這短籬和空氣的接觸面很大，水分容易蒸發，鹹水就變為濃厚。

乙、用上面講的那個方法去濃縮鹹水，鹽的損失量很大，不甚經濟，所以有人將岩鹽加在這種鹹水裏，使牠達到飽和的程度，然後把牠蒸發。

(三)海水的濃縮 海水在未製鹽以前，應該先把牠濃縮一下，如果就這麼用直接火去煎熬，是要耗費許多燃料，很不經濟的。使海水濃縮的方法有幾種，以冰凍法，及鹽田法為最普通。

甲冰凍法 海水結冰的時候，是水分最先結冰，所殘留的東西，就是很濃的鹹水。所以，如果能將海水適度的結冰，而且將冰塊隨時取出，便可以將海水漸次縮到極濃。但是這個方法，只能在寒帶的地方實行。

乙、鹽田法 這個方法，因為很經濟，所以甚是通行。鹽田的構造，是用泥砂築成地盤，周圍築一堤防。堤防裝着水門，當潮水漲的時候，引海水到鹽的溝渠裏，閉了水門，海水便不能退回海去。鹽田裏的

水，因日光和風力的作用，水分逐漸蒸發，鹽分就分析出來，附着在細砂的表面。將細砂收聚，用海水將鹽浸出，就可以得着濃厚的鹹水了。

四 鹹水的煎熬

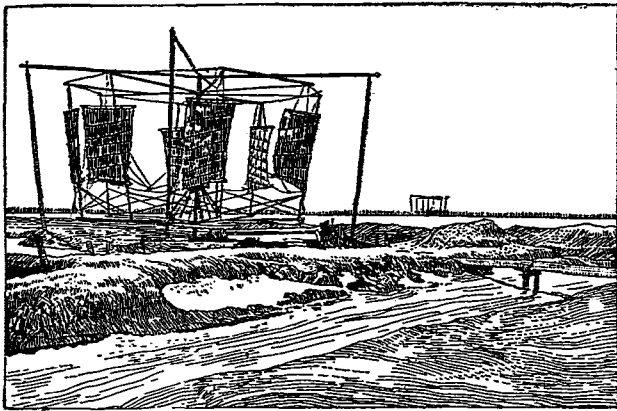


鹹水濃縮了之後，就可以把牠煎熬。煎熬鹹水的方法有直火法和間接加熱法兩種。日本和我國最通行直火法，但是這個方法很幼稚，而且不經濟。間接加熱是用蒸汽來加熱（也有用電熱的）並且用種種機械來促進蒸發。

直火蒸熬法所用的器具，是一個淺釜，邊長八尺至十二尺，深約三寸至四寸。濃縮了的鹹水，就放在這個釜裏，用煤去直接煎熬。所用的釜，有石製和鐵製兩種。石釜是用花崗石製的，用黏土接合，形狀

扁平，屬於舊式；現在通用的是鐵釜，也有熟鐵和生鐵製的分別，形式也有種種；釜底用黏土等物質保護着，使牠更是耐火。

上面講的直火煎熬，很費燃料，在煎熬時所發生的蒸汽都散到空中，一點也不能利用。所以現在



裏田鹽的風車利用風力驅水動引車海到鹽田裏

多講究蒸氣煎熬法。蒸汽煎熬法有兩種：就是常壓蒸發和真空蒸發。常壓蒸發是將蒸汽通到蛇紋管中，使濃縮的鹹水成爲熱的湯，更有一部分由汽鍋直接送來的高壓蒸汽，將濃縮的鹹水加熱使鹽結晶析出。至於真空蒸發是將濃縮的鹹水放在一個密不漏氣的罐裏，把罐中的空氣抽出，結果，只須平常的熱度，就可以使罐裏鹹湯的水分蒸發去，而節省許多燃料。用真空煎熬法所得的鹽，結晶很細，而且出產率很大，斷不是直火煎熬法及常壓蒸發法

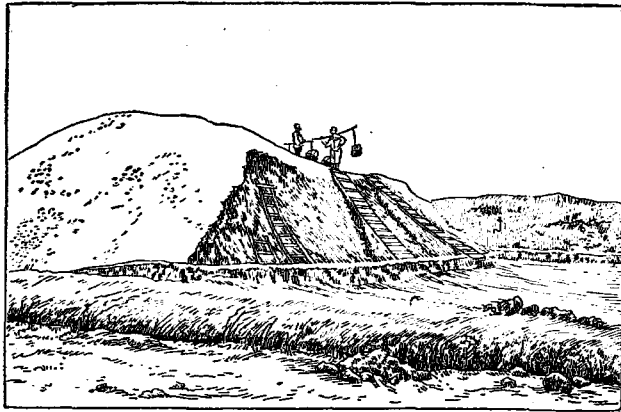
所能及的。

五 鹽的精製

粗製的鹽，很不純粹，其中混着別的夾雜物，這些夾雜物，雖然於人體沒有害處，但是鹽中含有牠們的時候，便有苦澀的味道，必須把牠們除去，然後可以得着純粹的鹽。那提煉的方法，是將鹽溶解在清水中，將溶液加熱蒸發，所加的熱有一定的高度，使純粹的鹽在那個熱度裏析出，別的夾雜物仍溶

在水裏。有時，在用人造鹽液製鹽的時候，調節蒸發的熱度，使純粹的鹽直接析出，不必行再結晶法。

鹽的價錢，和牠的精粗有關係。假使你到市場上去賣些精鹽和粗鹽，便可知道精鹽的價錢要比粗鹽貴些。至於岩鹽的價錢又比粗鹽



食鹽堆積成丘

便宜。這是甚麼緣故？你知道嗎？請你想一想。

六 鹽的物理性質

如果你們要明白甚麼叫做「鹽的物理性質」，請做下面的實驗。

實驗一 鹽的味道——將精鹽，粗鹽和岩鹽分別嘗一嘗。你覺得牠們有甚麼不同的地方？那一種鹽含着最苦澀的味道？

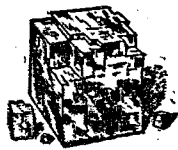
實驗二 鹽的形狀——取一小撮的食鹽，看

牠的形狀。牠是固體呢？是液體呢？還是氣體？牠是甚麼顏色的？牠是脆的呢？還是有韌性的？

實驗三 鹽的溶解——取一些食鹽，投到一杯冷水裏，看牠會不會溶解。再加些鹽進去，能夠完全溶解嗎？假使不能完全溶解，換一杯熱水，看結果怎樣。

實驗四 鹽的結晶體——取一些食鹽，撒在一張黑紙上，用廓大鏡觀察鹽的細粒。牠們的樣子是相同的嗎？

實驗五 鹽的再結晶——將實驗三，所剩下來的鹽水，放在一個淺碟裏，用文火把牠蒸發。如果在夏天，可以放在太陽底下去晒；在冬天可以放在火爐頭上去烘。等到水分完全蒸發了的時候，請用廓大鏡察看那些結晶，並且注意結晶的形狀。鹽在結晶得好的時候，總是六面體，和骰子一般。



晶結的鹽石

你把上面的實驗做過了之後，便可以用很簡單的句子，說明鹽的物理性質，就是：鹽是一種白色

的結晶體，質性很脆，能够溶解在冷熱水裏，並且有一種鹹味。

七 鹽的化學性質

當一個化學家在研究一件物質的時候，他對於這種物質常發生兩種問題。第一個問題是：牠是甚麼東西構成的？第二個問題是：這種物質和別種物質接觸了之後，會發生甚麼變化呢？我們要研究鹽的化學性質，也應該抱這種態度。

實驗六 鹽和硫酸接觸後的變化——放一些食鹽在一個試驗管裏，滴入幾滴硫酸。發生甚麼化學的變化呢？用鼻吸那種從混合物所發出來的氣，但是吸時不要用力，輕輕地一吸就可以了。那種氣能夠刺戟你的鼻子，使牠發生一種極難過的感覺。你張開口，用口氣呵那種氣體，可以立刻看見發生一陣白霧。將一片濕的藍色試紙放在那陣白霧裏，看牠起了甚麼變化。

由上面那個試驗所發生的氣體，是鹽酸。由牠

的特殊氣味及遇口氣而生白霧的現象，可以確定牠是鹽酸。這酸是一種氣體，在乾燥的時候，沒有酸的各種性質。將氣體收集使牠溶在純淨的水裏，便成了液體狀的鹽酸。牠是一種極重要的化學藥品，在工業中應用極廣。

實驗七 火焰的試驗

—— 火焰的試驗，是化學家常用來斷定物質中所含原質的方法。我們可以用下面



鹽食驗試焰火用

所講的方法，將鹽作一度的火焰試驗。將細鐵線（最好是白金絲）的一端彎成一個小環，將這小環浸在濃鹽水裏，取出，把小環放在火焰（煤氣燈的或酒精燈的）頂上最光亮部分去燒，可見牠立刻發出一種黃色的亮光。

各種原質的化合物，在火焰試驗的時候，能發出各種顏色不同的亮光。化學家認識各種原質在火焰試驗時所生的顏色。所以，他一看見那種黃色的亮光便知道鹽裏含着一種原質「鈉」。由上面

的實驗可知道鹽是鈉的一種化合物但是是那一種東西和鈉化合而成功鹽呢？我們也有方法可以試驗出來的。

實驗八 綠氣——取一點兒的鹽和同量的二氧化錳混合。將這混合物同放在試驗管裏。這時候，這兩種東西是沒有甚麼變化的。假使你滴幾滴硫酸到這種混合物上，並且將試驗管放在酒精燈上略略的加熱，——不要直接放在火焰上，放在火焰旁邊便可。不久，就有一種綠色的氣體從管中發

生出來。這是一種有毒的氣體，做這個試驗時，要在通風的地方，並且不要吸着牠。

由上述那個試驗所發生的氣體，叫做綠氣。這種綠氣是從甚麼地方來的？從二氧化錳來的麼？不是的，因為二氧化錳只含有金屬「錳」及「氧」兩種原質，所以那綠氣不會是從二氧化錳發出來的。那麼，綠氣從硫酸發出來麼？也不是的，因為硫酸只含有氫，硫及氧三種原質。由此看來，可知那綠氣是從鹽發出來的了。

根據實驗七和實驗八的結果，你們可以知道鹽是「鈉」和「綠氣」的化合物，所以鹽的化學名詞，叫做「氯化鈉」。

八 鹽的夾雜物

我們平常所用的鹽，決不是純粹的，牠的不純粹程度，因產地和製法而有不同。我們已經知道鹽的主要成分是「鈉」和「氯」兩種原質，但是，除了這兩種原質之外，鹽的成分裏，還含有別的不純物，主要的

是水分，氯化鎂，硫酸鎂，硫酸鈣等；此外還含了些礬土，鐵質，塵埃和砂土。但是牠們的含量，毫不一定，這裏沒有說明的必要。

九 官鹽和私鹽

鹽既然爲人類日用的必需品，並且因用途日漸增加，所以各國的政府都把鹽做稅源的一種，現今我國，意大利，奧國以及日本等，鹽的販賣權都爲政府所獨佔。凡納過稅的鹽，叫做官鹽。人民私自製

鹽而且不納稅運到各處販賣的叫做私鹽。政府是不許人民販賣私鹽的，如果查出，就要懲罰，因為認為侵蝕國家的稅。我國的財政部設有鹽務署，管理全國的鹽務；並且有緝私的軍警，查緝販賣私鹽的人。

本書的撮要

(1) 鹽對於我們很重要，如果我們的身體裏缺乏鹽分，便不能維持身體的健康。

(2) 鹽的功用很大，可以用來調味、防腐；在工業上和醫藥上的用途也很廣；所以在古代鹽就視爲貴重的東西。

(3) 海水、湖水、池水和井水中，泥土和岩石裏都含有鹽，因爲牠的存在形狀不同，可以分做岩鹽和天然鹹水兩種。

(4) 岩鹽是固體的鹽，存在地下，成結晶層。德國、匈牙利、西班牙、英國、美國和法國等都有出產。

(5) 天然鹹水包括海水、鹹湖水和鹹井泉三類，

所含鹽量以海水爲最大。

(6) 岩鹽製鹽的方法 將水送到岩鹽礦裏，使岩鹽溶解成很濃厚的溶液，再用唧筒把牠吸上來，由鐵管送到製鹽工場，用直接火或蒸汽將水分蒸發，使鹽析出。

(7) 鹹井泉製鹽的方法 常用岩鹽加在鹹井泉的鹹水裏，使鹹水變爲很濃厚，然後直接加熱，使水分蒸發，結晶而成鹽。

(8) 海水製鹽的方法 第一步要設法使海水

濃縮，濃縮的方法有冰凍法和鹽田法兩種。冰凍法只能在寒帶地方實行。鹽田法很通行，就是在海濱用泥砂築成鹽田，引海水到田裏，藉日光和風的力量，使水分蒸發掉，鹽就分析出來，附在細砂的表面。將細砂收聚，用海水將鹽浸出，就可以得着濃厚的鹹水。第二步將鹹水煎熬成鹽，煎熬的方法有直火法和間接加熱法兩種。直火法很費燃料，不經濟。所以現在多採用間接加熱法，就是用蒸氣來煎熬。蒸氣煎熬法又可分為常壓蒸發和真空蒸發兩種，用

真空煎熬法所得的鹽結晶很細而且出產率很大。直火法和常壓蒸發法都不及他。

(9)普通的鹽有苦澀的味道，因含有夾雜物。如要得純粹的鹽，須加提煉。提煉的方法是將鹽溶解在清水中，將溶液加熱蒸發，所加的熱有一定的高度，使純粹的鹽在那個熱度裏析出，別的夾雜物仍溶在水裏。因為精鹽經過提煉，所以賣價比粗鹽貴些。

(10)鹽是一種白色的結晶體，性質很脆，能夠溶

解在冷熱水裏，並有一種鹹味。

(11) 鹽是「鈉」和「氯」的化合物，是製造鹽酸的原料。

問題

- (1) 鹽有甚麼功用？
- (2) 那些地方都含有鹽？
- (3) 岩鹽是甚麼？
- (4) 天然鹼水包括那幾類？
- (5) 怎樣製取鹽？

- (6) 鹽爲甚麼要精製？方法怎樣？
- (7) 鹽的物理性質怎樣？
- (8) 鹽是甚麼東西的化合物？

編者 徐應霖
 主編 (沈百英) 沈百英
 編者 吳建人 吳建人
 分年補充 吳建人
 小學五年級自然科
 (37003·7)



版權所有 翻印必究

中華民國二十四年十一月初版

每册定價國幣壹角

外埠酌加運費匯費

編者	李宗法
校訂者	徐應昶
發行人	王雲五
印刷所	商務印書館
發行所	商務印書館

五九九四上



小學生分年
補充讀本
五年級
七五