



現代科學小叢書

空氣和水

樊養源

文化生活出版社

存

乙



2869272

書叢小學科代現

水和氣空

著源養樊



行發社版出活生化文

一九四〇年三月初版
一九五〇年八月再版

版權所有
不准翻印

現代科學叢書
空氣和水

定價五元

著者 樊 養 源

發行者

文化生活出版社

上海鉅鹿路一弄八號
重慶民國路一四五號

序

我不懂心理學，但我想一般人都好奇心。宇宙裏充滿了美麗的現象，沒有一件事不引起我們的好奇。我想你在落雨的時候，也曾欣賞過淅瀝的雨聲，也曾愛看過那無限長的雨絲從天上伸到池塘裏，化成幾個圈紋，那時你不是也會想到雨是從什麼地方來的，雨滴爲什麼是圓的或是蛋形的？這些問題麼？雨停了之後，太陽展開了它的笑顏，方才地上的潮濕都不見了，你不是也曾奇怪雨水怎樣會逃跑得這樣快，這樣不留痕跡，好像未曾落雨一般麼？或者當天氣冷時，天空不再落下雨滴，却無聲的飛來片片的雪花，對着這鋪滿了鵝毛般的大地，你不也感到新奇麼？更使你驚異的是，假若你細細查看整片的雪花，你會發現，它們雖然都是六角形，但從來沒

有兩片有同樣的花樣。你既然發覺了這麼多新奇的事情，你現在已經都明瞭它們發生的原因了麼？假若你都明瞭了，你會發現大自然裏實在無處不是仙境。這本小書裏解釋了幾種和我們生活有最密切關係的現象，希望能滿足一般人的好奇心，同時也希望替大自然的仙境做一點義務廣告，請大家都去享受這仙境的快樂。

書裏面許多幅有趣味的插圖，都是我的朋友王君策禧化了許多時間替我畫成的，非常令人感謝！自然，許多別的朋友們的校正和幫助，也是非常令人感謝的，這裏一并致謝了。

二十八年十月十日發源於上海交大。

目錄

一大氣.....一

人住在海洋裏——空氣的成份——大氣的領域

二 大氣的壓力和溫度.....一四

大氣的壓力——什麼東西去測量壓力——日光和溫度——什麼東西去測

量溫度——地面上的溫度——幾種有趣的光的現象

三 到處都有的水.....四四

水的種類——鹽水——冰和水的密度——水是什麼做成的——化合物和

混合物

四 水在天空的變化.....七〇

露的形成——霧——光輪——什麼是雲——閃電——雨——雹

五 季節氣候和風

循環不已的季節——氣候——貿易風暴風和旋風

六 固體的水

雪花——雪線——崩雪——霜——冰

101

117

一大氣

人住在海洋裏

在五百年以前，你若對人講，人非呼吸空氣不能生活，一定不會有人相信，正如同在哥倫布沒有發現新大陸以前沒有人相信地球是圓的一樣。現在仍有許多人以為人祇要有飯吃，便不愁不能生活，他們從沒有想到人必須生活在空氣裏。這裏我們將要告訴他我們需要它，正如同需要食物一樣，因為空氣雖是一種看不見，嚐不到，嗅不出的東西，但它的確是一種物質，我們可以捕捉得到它，放在瓶子裏，像我們把水放在瓶子裏一般。

我們看不到空氣是因為它太微細，人的肉眼不能察覺的原故。但是我們可以

觀察它的行爲和它的動作。風是空氣的流動，我們說微風拂過面頰，其實是空氣的游動。我們說秋風吹落了樹葉，其實是奔馳的空氣撞下了附着力減小的樹葉。我們搧扇子，爲的是趕開我們身旁的空氣，使壓力減低，皮膚裏的水容易蒸發。鐵匠們用的風箱，不過是爲了增加爐中的空氣，使煤容易燃燒。

事實上空氣在地球上是一層很稀薄的海洋。我們有兩種海洋，一種是爲魚類居住的水的海洋，另一種是爲人和別的動物居住的空氣的海洋。水的流動我們叫做水流，空氣的流動就是我們所說的風。

空氣和水有很相似的地方，譬如拿來一缸水，拿一塊石頭放在水缸的中間，當我們把手放開時，石頭沉到缸底。我們若用一塊軟木塞來代替，它便昇到水面上。這理由誰都知道，因爲石頭比和它同樣大小的水重，軟木塞則比它所代替的水輕。假若我們有一樣東西，它的重量和它同樣大小的水一樣時，我們把它放在水裏，它將停止不動。有一種蠟的重量是這樣的。我們也可把鐵絲繞在木頭上，直到鐵絲和木

頭的重量等於所排去的同體積的水的重量，使它能停在水中間。

在空氣裏也是這樣。我們若放掉比空氣重的東西，譬如一根針，它就落在地上。我們若放掉比它輕的，譬如輕氣球，它就會上浮。氣球的上浮並不是沒有止境的，因為越到高處空氣越稀薄，它昇到相當高度，當空氣不再比它重時，便停止了。若要氣球昇得高，祇要使它輕。我們若把空氣吹進氣球裏，氣球不能上昇，因為這樣的氣球是和它周圍的空氣一樣重。

空氣的成份

空氣好像一條毯子，蓋在地球表面上，幫它保持着相當溫暖，同時替它隔絕地球周圍空間的寒冷。啊，大自然愛護地球不是如同慈母愛護她的嬰兒一樣麼？空氣又是曙光和黃昏的製造者，靠了它的反射作用，曙光在太陽昇出以前漸漸開始，太陽落山以後，天漸漸地昏黑下去。不然的話，太陽一出，便是大天亮，太陽一落便是

黑夜，人生將感到多麼單調乏味啊！

古代的希臘人相信地球上一切物質都是由四種元素作成。那四種元素就是火、水、土和空氣。這種信仰一直保守了許多世紀，現在已沒有人這樣相信了。十八世紀的末尾，就有人證明了空氣裏包含着差不多百分之七十九的氮和百分之二十一的氧。這是容量的比，而不是重量的。

空氣裏最重要的成分是氧，因為地球上一切動物都仗它生存，不管生活在空氣裏或在水裏。氧在化學裏是最活潑的元素。那就是說，它最容易和別的元素化合成出新的東西來。氧和別的元素化合時，我們稱為氧化作用。鐵和氧化合生出氫氧化鐵，就是鐵銹。木頭和煤的燃燒也是氧化作用。

氮是一種無色，無嗅和無味的氣體。雖然它很不活潑，但空氣裏不能缺少它，因為它沖淡了氧，減少了它的活潑性。不然的話，不但地球上的鋼和鐵都要很快的生銹，變成無用的廢物，消防隊也要來不及去撲滅那些因氧化作用而發生的凶猛的

火災了。

空氣裏含有少量的二氧化碳。二氧化碳對動物是無益的，但它對於植物却不可缺少。大自然把二氧化碳在空氣裏分配得非常得當，它在空氣裏平常佔萬分之三或萬分之四。假若空氣裏的二氧化碳超過了萬分之六，便對我們的生命有妨害。奇怪的是雖然人和別的動物在呼吸時把二氧化碳吐到空氣裏，同時在燃燒煤和柴木的時候生出大量的二氧化碳，它在空氣裏的比例永是不變。原來樹木和其他植物在陽光照射的時候把它吸收了，好像動物吸收氧一般。同時它們放出氧，供給動物的需要，使空氣裏既有充分的氧供給動物，也有二氧化碳足夠供給植物，而不傷害動物。

海邊和山中空氣裏含有少量的臭氧。臭氧是氧的另外一種形狀。我們都知道炭有幾種不同的形狀：例如平常的木炭和金鋼石。你不相信金鋼石是炭做成的麼？那祇好請你拿到化學實驗室裏去化驗一下了。科學家已能用一種方法造成人工

金鋼石，原料便是炭。磷也有兩種不同的形狀：黃磷和紅磷。黃磷活潑，很毒。紅磷比較無活動力，毒也少。同樣的，氧也有兩種形狀，一種是我們所呼吸的無味的氧，一種是有強烈臭味比平常的氧更活潑的臭氧。海邊和山中所以能使人感到爽快的大部分是由於這種臭氧的存在。最新鮮的海邊空氣裏含有七十萬分之一的臭氧，大多是由於天空的閃電，海水的蒸發和日光作用等而產生的。

空氣裏還有別的氣體，但是量很少。有二百分之一的氫，百分之一的氮，百萬分之一的氫，二千萬分之一的氮，這種精細的數目字告訴我們科學家研究空氣的成分有着怎樣的努力。

不管天是多麼藍，空氣中永遠有微塵存在着。若沒有微塵，天空將呈黑色，太陽可以和星光一同看到了。在熱帶地方，天空是深藍色，這表示微塵的稀少，不像寒帶地方那樣多。雨滴必須用微塵作核心，水蒸汽才可以凝結起來。當水蒸汽剛剛凝在微塵上的時候，便形成了一粒水滴。這水滴的重量比空氣輕，所以浮在空氣上層。天

空佈滿了無數這種水滴，太陽光線經過它們時大部被反射或吸收，只有藍色光線可以通過，因此我們看到蔚藍色的天空。當這種水滴聚集而變大時，藍色的光線不能通過，所以天空變成灰色。若水滴再大時，光線完全被遮住，天便呈黑色，這時我們知道大雨將要光臨。

物質都可以無限地分小，微塵的形成便是根據了這個事實。當東西燒過後，生出來的烟便是微塵的一個來源。吸一口香烟便會噴出四，〇〇〇，〇〇〇，〇〇〇，〇〇〇粒微塵。全世界工廠裏的煙囪裏噴出來的微塵，數目將多麼驚人啊！大的微塵很快地跌落在地上，小的微塵可以停在天空幾星期，幾月，甚至幾年。

無疑的，微塵太多了會影響人類的健康。因此在都市中怎樣處理過多的微塵便成了一個重要問題。都市的附近常有許多工廠，工廠裏的煙囪每天不斷地吐出黑煙。黑煙是由於無數炭粒和爐中其他渣滓做成的一座華麗的大廈，幾年之後，便被這些烟燻得漆黑。英國伯明罕便是這樣一個都市。英國政府當局注意到這問題，

於是禁止工廠用太壞的煤，違犯的甚至處以死刑。後來英國政府又規定蒸汽機和鍋爐必須設立在城市以外相當距離，使不致影響公共的健康。後來又規定了工廠的烟不可太黑，但經研究後，知道不黑的烟也同樣地不衛生，於是又重新規定了工廠裏烟的成分和密度。小小的煤烟，竟這樣麻煩了英國的政府。

大氣的領域

人既然知道了地球上空氣存在，又知道了空氣和人的關係，便進一步想知道地球上究竟有多少空氣。空氣既然像一條毯子似的蓋在地球面上，那麼這條毯子究竟有多厚呢？換句話說，大氣究竟有多高呢？我們叫地球面上廣大體積的空氣爲大氣，正如同我們稱廣大體積的水爲海洋一樣。大氣就是空氣的海洋。事實上測量大氣的深度比測量海的深度困難得多，因爲我們測量海洋的深度時，祇要坐一隻船到海的中間，用一根很長的繩子垂下一個鉛球量一量繩的長度便成。量大氣

的高度時，絕沒有這樣便當。我們不能爬到大氣的邊緣，去放下一根繩來，也不能站在地面上放一件比空氣輕的物體飄到大氣的最上層。但大氣有一定的高度，是毫無疑義的。

一百多年前有許多好奇的人曾用種種方法去探求大氣的高度。一七八三年法國孟特哥菲●兄弟最初用氣球去試探。他們用的氣球裏裝的是熱空氣，升起二哩高。但這紀錄不久便被打破了，一九三一年比國畢卡教授●帶了他的助教，坐在一隻鋁製的圓球裏，掛在一個大輕氣球上，昇起了五二五〇〇呎。在這樣的高度上，鋁球外面的溫度在冰點下攝氏九十九度。一九三二年八月十七日畢卡教授又乘

● 孟特哥菲 (Montgolfier) 兄弟，法國物理學家工程師，他們所發明的氣球就叫作 Mon golfier

利用熱空氣上昇原理，在氣囊底下加熱，使之上昇。

● 畢卡教授 (Prof. A. Piccard) 比國物理學家，同溫層的探險者。

了另一隻氣球上昇，竟達五四五〇呎之高。這要算是人類昇空的最高點了。這紀錄直到現在還保持着。在這高度幾千呎以上，空氣已非常稀薄，不能支持人類生命。所以必要帶着特製的器具，供給氧，吸收吐出的二氧化碳。同時在這凜冽的高空中需要保暖的裝置，這有賴於精密的布置和設計。冒險去爬高山的人也必有這種準備。

除了上述航空家的考查之外，人們常用輕氣球攜帶輕便儀器自動地去測量天空的情形以定大氣的高度。一九三一年的夏天，齊柏林號飛船帶着可以自動記錄的儀器作北極探險飛行。裝載儀器的是另外一隻小的氣球，小氣球的氣體是由齊柏林號中供給的。齊柏林號飛到北極時，航員便把這小氣球從艙口放出。這時小氣球上掛着一個沙袋，使這小氣球向地面下沉，等沉到相當時間後，這沙袋自動地被剪落，墜到地面上，使小氣球上昇。在上昇的時候，小氣球上的儀器便自動地用無線電傳播信號到齊柏林號上去，不斷地報告空氣情形。這氣球一直昇高到二十