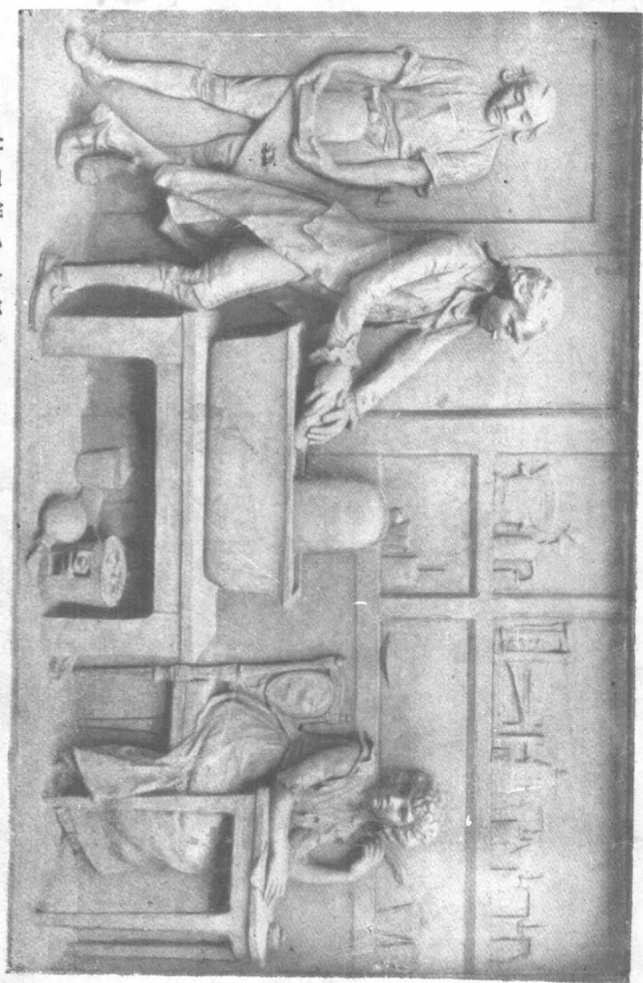


化學發展史

黃素封

1935

上海 商務



拉瓦錫氏夫婦在實驗室中工作（原物係半浮花雕刻）

科學家絕不希望做一個民族的英雄。他所要的——也是他應得的——只是一般人對於他的工作的瞭解和尊重。

葛利普 (Grabau) 先生

在中國科學社年會的演說。

序

去年秋商務印書館準備發刊萬有文庫第二集，約我爲這集文庫編一本「化學發達史」，限五萬言，定今年一月交稿。當初我本擬將我國古代有關化學的史實，如冶金和煉丹等項，詳爲搜集，考訂正僞，再與古代阿拉伯和歐洲的化學史料，混合排比，寫成通史。後來在廣集和考正我國的史料上，發生種種困難；若按原擬計劃做去，爲時間和字數所不許——致躊躇多日，未能正式起草。我個人的學力不容我在短期間完成這種企圖，自然也是一種原因。結果，就把這個計劃暫時拋棄了。

這本寫成的化學發達史，所取材料除雜有參考之外，多採自馬許（Marshall）氏著之化學的起源和生長（*The Origins and Growth of Chemical Science*）一書。馬氏爲英國人，其所收英國材料特多；且對史實的批判，甚至有爲英國做宣傳的地方。編者爲使本書材料平均而立論正確起見，曾將馬氏原書變動頗多。至於我國方面冶金和煉丹等史實，本書未克討論，得將來空暇

的時候，當再用專書敘述。

本書屬稿之初，曾得周頌久（昌壽）先生多方指教；稿成之後，又蒙曾廣方博士校正一過，並揀選插圖多幅；中央研究院上海化學研究所的湯元吉先生曾爲本書附錄代查近五年來諾貝爾獎金之化學方面的得主；上海徐家匯天主堂圖書館長徐潤農神父曾爲本書解釋兩處拉丁文引用語；同學俞人駿兄，滬江大學理學士，曾介紹編者到上海自然科學研究所的中央圖書館參考本書引用文獻的原本——他們的隆情高誼，令我十分心感，謹附此致謝。

本書成於倉卒，遺誤之處，自然難免；倘蒙閱者賜函匡正，十分感幸！

一九三五年二月十五日銅山黃素封

誌於真如農村。

目錄

第一章	火的學說史	一
第二章	物質改變和鍊金術史	二五
第三章	成鹽學說史	五四
第四章	氣體固定方法史	七一
第五章	原子學說史	八五
第六章	原子和離子史	一〇三
第七章	元素發現史	一一七
第八章	分子構造學說史	一四三
第九章	分子中原子連結學說史	一七一

附錄一 諾貝爾氏與近代化學……………一八一

附錄二 本書所舉人名表……………一九四

本書附圖目錄

- 一 拉瓦錫氏夫婦同在實驗室內工作肖像（拉氏作實驗，夫人筆記；該圖係從巴黎拉氏雕像下所附的浮雕〔bas-relief〕攝來）（對裏封面）
- 二 波義耳像（曾廣方博士借用）……………一七
- 三 巴拉塞爾士像（採自岡田古典文庫收像，曾廣方博士借用）……………四七
- 四 梅猷像（採自岡田古典文庫，曾廣方博士借用）……………七五
- 五 道爾頓像（同上）……………八六
- 六 門得雷業夫像……………一〇五
- 七 居禮夫人像（採兒童世界三十三卷七號的附圖）……………一〇七
- 八 徐萊像（採自岡田古典文庫，曾廣方博士借用）……………一三九
- 九 杜馬像（同上）……………一五三

一〇 刻古來像。

本書附表目錄

表一	道爾頓氏原子符號的原表圖形。	九〇
表二	門得雷業夫氏週期表的原表圖形。	一〇六
表三	鈾錒釷三系放射元素之關係表。	一〇九
表四	元素的核外電子在軌道上配列表。	一一二

化學發達史

第一章 火的學說史

從上古一直到十八世紀，關於物質組成的觀念，都不外一個基本的原理，這原理是根據火的破壞作用而產生的。牠的內容，就是說「可燃的物質」是合體的，或稱複雜物，而「燃過的物質」，是簡單的，或稱元素。根據這個原理所產生的火之學說，計有下列四種：

- (1) 希臘亞力士多德的四元素說；
- (2) 討論金屬組成問題的鍊金術學說 (alchemical theory)；
- (3) 討論根本原質 (hypostatical principles) 的藥物化學的學說 (iatrochemical theory)；

(4) 燃燒素學說 (phlogiston theory)

我們如果要想徹底瞭解這四種學說，必須首先記牢下邊的兩件事：

第一、這些學說都是以火的破壞作用做根據的；

第二、他們所稱的元素，都是能抵抗火的作用的物質。

十八世紀以前研究化學的學者，都認為火是化學變化的骨幹，甚至相信牠是一種物質，而形形色色的關於火的學說，接踵而起。直至十八世紀，法國大哲拉瓦錫 (Antoine L. Lavoisier) 氏苦心實驗之後，纔把以前各種火的學說推翻，而建立了所謂之「現代化學」(modern chemistry) 從此這門學科纔走上真正科學的大路，而在無形之中才替人類增加了無量的福利。

在拉瓦錫氏生前一百年，英國有位名叫波義耳 (Robert Boyle) 的哲人，發覺鍊金術學說家 (alchemists) 和亞力士多德學說家 (Aristotle) 兩派主張的錯誤，便給他們一個不偏不倚的批判，結果遂搖動了一般學者對於火的學說的信仰。就現代化學所論及者而言，火的作用是化合的，而不是破壞的，所以以前種種火的學說都沒有存在的餘地了。不過我們若把他們所討論的

「燃燒力的消失和復原」，以及「燃燒力能自一個燃燒體轉移到另一個被燃燒體上」等等問題，加一番考索，便不難瞭解以後關於氧化 (oxidation) 和還元 (reduction) 兩種作用的應用，都是得了他們大助力的！

雖然在拉瓦錫氏以前，引導化學的，不僅是火的各種學說，以外如溶液 (solution) 問題也是十分重要的。十七世紀所發生的「成鹽學說」 (salt-formation theory) 就是從溶解方面研究出來的；可知前人對於溶液問題，一定老早注意到了。

所謂成鹽學說，就是說「鹽乃是由酸和鹼兩種物質而造成的」，這種學說以後一再地經過拉瓦錫氏補充和其他各位學者的修正，發榮滋長，蔚爲大觀，中間絕未被人廢棄過。直到現在，成鹽學說依然是一種能引導學者前進的原理；因此我們可以說，化學在發明了成鹽學說以後，纔逐漸成一種真正的科學，在這時以前不過只是一種技術罷了。關於成鹽學說的歷史及影響，以後當於第三章中細述之。本書並擬將古代成鹽學說的意義，以及成鹽學說和現代化學的關係，加以研究。不過成鹽學說不如火的學說更古，本書是以史的線索而敘述化學發達之過程的，故先從火的學

說講起。

最初的各種發明、思想、學說和工藝，凡是關於化學方面的，都與火有關；推其源，當在人類有史以前。雖然火的各種學說，沒有一種能永久成爲一部分科學的，可是牠們的勢力，卻一直傳到十八世紀的後半葉。我們若把火的各種學說的意義歸納起來，而求出其發軔點，便可發見這一般學者都是承認「火能把一切的化合物分成元素的」。這些學說雖然在現今沒有一種能够存立的；但有幾種和牠們有關係的思想，卻依然爲現今科學的一部分。譬如自然界的勻一理論（uniformity），物質的不生不滅論，化合物和元素的理論，原子說，以及引起糾紛最多的物質改變論（transmutation）等等。

火是人類有史以前的發明物，沒有記載流傳後世，所以牠的發明人和發明時代，都無從考查。就是最初人工生火的方法是怎樣發明的，也沒有記載了。總之，世界各處的人民自從有史以來，都很瞭解火的用法，就是現在住在荒島地角上文化極幼稚的原人，也都知道用火。不過人民知道用火的方法，決不在同一個時期，這是根據文化史迹而我們可以斷言的。大概知道用火較早的民族，

當然比較不知道的民族，或知道較遲的民族，在勢力和文化上都要高些。事實或許是這樣的，人民知道用火法的時期，比較知道生火法的時期早得多——因為人類最初所有的一把火，或來自火山的噴發，或源於雷閃的電擊，不一定是由他們「生」起來的。據說人類知道用火，至少在二萬年之前，但「生火」則在其後。據人類初期歷史的記載，世界各國的民族，雖然都很熟識了火的「動靜」和牠的用法，但是「不見得」每一個民族都曉得造火的方法。英國人類學大家泰耳 (Tyldar) 氏對於原始的塔斯馬尼亞人 (Tasmanians) 有一段記載，他說他們徒知用火的方法，而不知生火，這是可以佐證的。不過，無論如何，在沒有發現燐，沒有發明火柴以前，人們要生火終是很麻煩的；因此古人把練習保持燃燒（或火種），使火焰永遠不滅的工作，成為社會上重要事業之一。埃及人在每個廟內，長燃着一盞燈，而波斯、希臘、羅馬的人民，也在每一個城市和村落內，也長燃着一堆火。有時且把火運送到很遠的地方，甚至越海而送到海島上去。希臘人在敬拜火神如盜取天火神 (Prometheus)、金工神 (Hephaistos) 和守護神 (Athena) (註一) 之時，有一種「傳遞火把的接力賽」；這種競賽的來源，或許就是從前人民把火炬很快的由這村搬到那村的遺迹吧。

人們在還不會知道怎樣使用火的時候，一定早已看見火了。譬如電光的閃耀和火山的噴裂，此種火祇會予人以恐怖，而不能使人們去親近牠，去利用牠。並且存在的時間也不能過久。但世上也有在某種環境之下發生的火，不但不會使人恐懼，而反能使人去利用牠。例如裏海西岸巴庫（Baku）附近的天然火，在有史以前，早已燃着了，直到現在。在美索不達米亞和其他各處，也有類似這樣的大發現。這種火最初是怎樣燃灼的，已不可考；或許是由電光等天然媒介而燒起的。亞諾爾特（A. Arnold）氏在一八七五年到巴庫（Baku）遊歷；在他的遊記裏，他說：

「我們從巴庫行十二俄里，來到世界上一座最古的神壇，其上猶燃着天然的祭火。蘇拉干尼（Surakhani）或者就是世上最古崇拜物存在的地方。」

世上最古的崇拜物，種類頗多，但是火乃其中之一。

韓威氏（Jonas Hanway）在一七五一年出版一本高加索山城旅行記（*Travels in the Caucasus*），其中曾描寫過一般拜火教徒（Zoroastrians）所稱的「長生火」，他說：

「那邊一片二哩周圍的土地，有一種令人望之驚奇的特點，你如將地面的泥土掘去二三吋，

然後再把一塊燃灼的煤炭放上，則被挖的地面會立時燃着。如果用一根管子插入土下二吋深，再用泥土密封管底的四周，然後在管子的上口，放置一小塊燃灼的煤，鼓口吹風，那管口便能立刻發生火焰。若是管的基部被土封得很密，那根管子是不會被火燒壞的。那裏的居民，就用這種方法，在家裏從地下用管子引火，用作夜晚的燈光。同時他們也用這種火去燒石灰——他們把石頭一塊一塊地堆在管口的上面，大概連燒三天，可以完全變成石灰。在這片土地附近，並可掘得硫黃，也有石油泉（*naphtha springs*）發現。]

這種火的發生，不惟不似火山噴發或雷閃轟擊所成的火爲可怕，並且存在的時間也更久。人民發現牠以後，不久就會知道去利用牠點燈、取暖和烹煮食物了。這時也用不到人造的火，祇須把這種天然的火移東搬西，其流傳就會廣大了。按照希臘人的傳說，火不是由電神蔡蘇斯（*Zeus*）賜給世人的，乃是由名叫卜魯美沙斯（*Prometheus*）的天神偷出來的；他的家（或者說是監獄）便是高加索山。所以這片地方，即使不能說是火的最初出生處，也可以稱爲最初教人怎樣用火的教室（見註一）。