

化學講話

沈鼎三編譯

正中書局印行

化 學 講 話

沈 鼎 三 譯

工业学院图书馆
藏书章



正 中 書 局 印 行

版權所有
翻印必究

中華民國二十五年十二月初版

化學講話

全一冊 實價國幣三角五分

(外埠酌加運費匯費)

原著者 J.A. COCHRANE

編譯者 沈鼎三

發行人 吳秉常
南京河北路本局

印刷所 正中書局
南京河北路童家巷口

發行所 正中書局
上海福州路
南京太平路

(608)

目次

第一章 引言.....1

人類的好奇心——化學是甚麼——化學是怎樣發生的——如何學習科學——科學的方法

第二章 古代的化學.....6

化學的誕生地——古人求得的知識——希臘的哲學家——完善的金屬——哲學家的寶石——巴拉塞爾士——煉金術

第三章 燃燒——燃素說..... 14

希臘的“元素”——四元素說的證明——亞理斯多德的補充——凡·黑爾蒙特——古人對於燃燒的解釋——培赫的學說——斯塔爾和燃素說——外表是欺騙的——對於燃素說的二種疑難——燃素說沒有勁敵——若·累的意見——波義耳又有一種新的意見——羅柏特虎克差不多發現了真理——約翰·美奧附和虎克——一百年之後

第四章 燃燒及生銹..... 27

鐵的生銹：古時的學說——鐵生銹的時候重量的變化——所增加的是否由空氣中得取的——鐵已全部生銹了嗎——鐵必需水方能生銹——生銹的預防——汞的生銹——古時的學說——拉發西埃的實驗——磷的燃燒——所得到的結論

第五章 氧的發現..... 37

普里斯特利——他怎樣和科學發生關係——他的特性——氧的發現——此後的工作——舍雷——他怎樣發現氧

第六章 拉發西埃..... 46

物理學的進展——化學的奇特時代——拉發西埃——他對於法國的服務——他的天逝——他對於燃燒的實驗——拉發西埃和普里斯特利的會見——燃燒的新學說——物質的不滅性——“近代化學之父”

第七章 空氣和它的成分 (1) 空氣是混合物..... 55

空氣是希臘人所謂“元素”之一——凡·黑爾蒙特對於氣體的意見——波義耳對於元素的意見——拉發西埃對於元素的定義——空氣並不是元素——證明空氣是混合物

第八章 空氣和它的成分 (2) 氧..... 61

所在——製法——商業上的製氧法——性質——氧化——氧化物的分類

第九章 空氣和它的成分 (3) 氮及稀有氣體..... 67

氮的性質——氮的製法——植物生長必需氮——二氧化碳——大家都不注意的一些剩餘物——累利的精細試驗——拉姆塞的證實——氫——氦——氖，氬，及氡——空氣的成分

第十章 氫與水..... 74

氫的發現——馬加用管嘴燃氫——亨利·卡文提什——水是希臘人所謂的元素之一——普里斯特利款待他的友好——卡文提什依着這線索而研究——卡文提什的解釋法——拉發西埃的拯救——

氫的製法及性質——水是一種化合物——擴散——助燃和自燃
——水的所在——對於生命的重要——水是溶劑——食鹽是怎樣
取得的——泉水——‘阿爾加海斯特’

第十一章 約瑟·布拉克..... 88

凡·黑爾蒙特發現一種新的氣體——被人忘懷了的發現——約瑟·布拉克——布拉克對於石灰石的實驗——進步的開路先鋒布拉克

第十二章 二氧化碳..... 94

碳——二氧化碳的製法及性質——植物及動物的呼吸作用——煤
礦中的二氧化碳——穴洞及白堊礦中也有這種氣體

第十三章 石灰石..... 99

石灰石、白堊、及大理石的生成——石灰石及大理石最初的應用——
商業上的製石灰法——鈣的發現——消石灰——石灰水——硬水
與軟水——鐘乳石及石筍

複習問題..... 106

計算練習..... 115

計算練習答案..... 120

插 圖 目 次

煉金術家.....	18
約瑟·賴特(Joseph Wright)繪,威廉·彼得(William Pether)影刻.	
巴拉塞爾士像.....	19
古版圖	
卡爾·威廉·舍雷像.....	19
拉發西埃像.....	38
大衛(L. David)繪,雷發瑟(T. Levasseur)影刻.	
普里斯特利像.....	39
古版圖	
普里斯特利的集氣槽和其他機器.....	39
當時的影刻圖	
亨利·卡文提什像.....	80
威廉·亞力山大(William Alexander)繪,現保存於英國博物館中.	
約瑟·布拉克像.....	81
亨利·累本爵士(Sir Henry Raeburn)繪,庫克(C. Cook)影刻.	
拉姆塞像.....	100
累利像.....	100
哥夫(Gough)洞中的鐘乳石和石筍.....	101
哥夫(A. G. H. Gough)君贈刊	

第一章

引言

人類的好奇心

好奇心是孩子們一種非常顯著的特性；孩子們說出來的那種笨拙的問題，雖然有時能使他們父母發怒，但大都可使他們父母歡樂。新聞報或定期刊物，爲了迎合一般人的心理起見，也常在遊戲欄中登載着。孩子們的好奇心不僅在發問上可以看到，他們常把玩具拆成一片一片，去看出這玩具是甚麼東西做成的和爲甚麼會動。這種事情，我們實在不應該責罵他們，他們正在用淺薄的方法，表示他們的科學精神呢。其實任何年齡的人都有這種好奇的特性。從來所有的發現及發明，都是依靠着這一種特性。因爲繼續的發問，像這是如何來的？爲甚麼如此？這是甚麼東西做成的？人類一點一滴的得到了許多關於自然界的神祕知識，並且能夠利用自然的力量，去達到他們的目的。

化學是甚麼

小孩把他的玩具拆成一片一片，去看出那是甚麼東西做成的；這種工作，和化學家研究造成宇宙的許多物質的工作完全一樣。化學是科學的一部分，它的目的，是研究各種物質的成分怎樣，和拿各種已知的物質，試拼成新的物質。人們對於物質的成分，已研究了幾千年了，從古到今研究所得的智識真是多得驚人，沒有一個人的腦袋能夠完全裝載得下。就是拿一生的時間來研究化學，頂多也不過精通了它的一小部分。然而我們學習一些化學的普通智識，也不需要化費多大的時間，並且，非特使你感到有趣，更重要的還是可學得一些科學的方法及精神呢。

化學是怎樣發生的

從化學的真正性質，便可知道化學的起源，一定在很久很久之前。那時候是那樣的遙遠，事實上已找不到一些痕跡了。當人類在地球上出現的時候，他四周許多奇怪的東西就引起了他的天生的好奇心。他的腦要活動，於是開始去研究那些東西了。研究的結果，再加上偶然的發明，人類就一點一

滴的知道了關於自然的許多智識。起先，人類的腦子還沒有訓練過，所以智識的增進非常遲緩。他們往往墮入許多錯誤之中，而獲得錯誤的結論。雖然有些錯誤不久就改正過來，但有些錯誤卻保留了很久。然而無論如何我們早日的祖宗所造成的進步真是驚人，他們的發明雖常得於偶然，但是他們安排了一個化學的基礎。

如何學習科學

化學的起源雖在有史之前，但是真正的科學，僅有二百年左右的歷史。在十八世紀的時候，化學家方完全相信科學的學習須從量的方面着手，那即是，從那時候起，他們才把試驗時所用的各種物質的質量先仔細的計較一下。我們若翻開化學史來看，即可知道許多著名科學家的成功，都是因為承

1500 B.C.	1000 B.C.	500 B.C.	0	500 A.D.	1000 A.D.	1500 A.D.	現在
有史以前	古代的 及研	著作家 究者	希臘的 哲學家	煉	全	術	近代化學 元素說

圖 1 此圖可使讀者明瞭化學史上各時代的比較；但須記得，這是大概的分法。

認天平的重要的緣故。再看十八世紀之前的化學家，他們並不以為天平是化學實驗室中一種必要的儀器，所以那時候化學的進展非常遲緩。至於古代的哲學家（他們不能稱為科學家）對於事物各人有各人的理想，有時還假造了事實，來適合他的理想。說一個例罷，有一個希臘人，他的名字叫亞理斯多德（Aristotle），他說：一隻盛滿灰的缸中所能容納的水量，與同大小的空缸中所能容納的水量是一樣多少的。因為某種理由使他覺得這是對的，他便以為這一定如此了。我們現在學習科學的方法，必須與這種方法完全相反才好，我們的意見，應該是研究事實的結果，不曾經過實驗的證明，我們千萬不可認它為真實。

科學的方法

在此要說幾句關於創立科學定律的方法的話。創立定律的方法可以分成三步：（1）先做許多實驗，每一實驗擔任所研究的問題中的一部分；或是作許多次數的觀察，而使得獲類同的結果；（2）比較各次實驗或觀察的結果，成立一種可以包括一切結果的普通敘述或定律；（3）再做許多實驗證明此定律是不是真實可靠。這種方法，即是我們現在所謂的科學方

法。

事實上，許多的發現，都是應用這種方法，做了幾次實驗，注意各次試驗結果的類同的地方而獲得的。例如阿基米得(Archimede)，在空氣中和水中稱數種物體的重量，發現物體在水中減輕的重量，等於被這物體所排去的水的重量。然而他還以為這是偶然的事實，不能決斷的說這即是一條定律，他把這樣的實驗重做了好幾次，把各種不同質料，不同形狀，不同大小的固體都試過，然後才敢大膽的說出這是永遠真實可靠的定律。

人們對於某一問題的成見和科學是沒有關係的，科學所需要的乃是真理。假如某種事實不能和定律附合，決不是事實的錯誤，而必是定律的錯誤。我們不能改變事實去附合定律，但是可以改變我們對這事實的意見。而且事實上需要改變，我們必須改變一下。我們對於一切問題，應當擯去自己的成見，我們的觀念，應該建築在觀察所得的事實上面。讀下去，可以看到許多人的失敗都是因為不曾注意事實，離開了真理，而到永不能回頭的歧路上去的緣故。當他們應該張開他們的腦袋去接受他們目前的現象而進行化學研究的時候，其實他們腦袋中早有一種固執的意見存在着了。

第二章

古代的化學

化學的誕生地

“化學”(Chemistry) 這名詞的來源,有許多不同的說法,但顯然的這是從埃及字 Khemet 變化而來的,意義是暗或黑。在紀元後的第七世紀,亞刺伯人戰勝了埃及,發覺埃及的哲學家,有一種對於一般人民絕對保守祕密的奇怪藝術;他們像魔術家一樣,說是可以造成許多不可思議的奇跡。舊約上所記載的,埃及十種災患的故事是大家都知道的。在這故事中,不是說當災疫流行的時候,埃及國王和那些智慧的人及魔術家商量辦法,但是他們自認沒有能力可以停止那種災疫嗎?這種智慧的人就是這裏所說的哲學家,也就是信仰着由一代一代傳下來的祕密知識的古代化學家。阿刺伯人來了之後,便學得了那些人嚴密保守着的祕密,並把這種祕密和在希臘學得的智識,一起傳播到整個文明的歐洲。這種埃及哲學家

的藝術的名稱是稱謂 Alchemy，中文譯爲煉金術。Al 是阿刺伯文的前置詞，Khem 的意義是暗或黑，所以這種祕密，阿刺伯人又叫它爲黑色的藝術 (The Black Art)，或者這樣的解釋比較更可靠一些，埃及有人稱它爲黑國，因爲當尼羅河的水漲到岸上再退下來的時候，二面岸上便留下了一層黑色的泥，Alchemy 的意思，也可說是黑國的藝術。

雖然埃及在五六千年以前已有煉金術的事實，但顯然的，埃及仍不是它的發祥地。由許多事實可以證明，在更早一些的時代，加爾提安人 (Chaldeans) 早已知道許多煉金術所用的物品及方法了。這時代還沒有甚麼文字的記載，所以我們不能詳細明白它的究竟。一切我們所知道的，都不過是從古代加爾提安城市廢墟的洞穴裏所發現出來的一些遺蹟罷了。

古人求得的智識

到後來，當埃及人開始研究這種藝術的時候，我們就有了較多的證據，因爲那時候的人，已能夠記載他們的智識了，但並不是記載在紙上，而是在石的板上。許多的文獻發現出來，使我們知道當時已發明的，是些甚麼方法與物品；從那種

簡單粗陋的繪圖上，告訴我們當時所應用的是甚麼樣的儀器。古代的煉金術家已知道怎樣從礦物中把金屬提煉出來，也能配製藥品，製造玻璃及肥皂，並且還能把布染色。在他們的時代，他們的成就，似乎沒有重大的價值，然而他們所做的實在都是有價值的先鋒工作。

希臘的哲學家

在紀元前的五百年間，世界的學術中心是希臘，那時希臘人對於哲學的著作，就在現在讀起來，也是非常有益的。可是希臘人是哲學家而不是科學家，他們不實驗也不觀察，他們僅把自己的想像作為對於宇宙的觀念。所以他們的結論不能避免的落在許多錯誤之中。並且許多的敘說是違反事實的，他們對於科學進展的幫助很少，在反面講起來，因為他們的敘述完全靠着猜想，一些也不證明的緣故，他們實在是阻止着進展。

完善的金屬 (Perfect Metal)

在一切科學的歷史中，很明顯的可以看到，科學的進展，往往被那些錯誤的思想所阻礙。在化學的歷史中，這種事實

真不止一次。有一時候，他們相信一切金屬，都能夠變成黃金，這種也許是希臘人的空論，也許是古代煉金術家大膽的意見，他們說，金屬能和植物一樣的生長變化，他們還用幾種錯誤的證明方法，證明自然在她偉大的實驗室中，能使低賤的金屬逐漸的變化，最後變換而成一種完善的金屬，那就是黃金。那麼能否仿學並且改良自然的方法，速成的把一切下賤的金屬都變成黃金呢？這種思想引起了人們發財的大希望，所以試從下賤的金屬製造黃金這種事業，煉金術家一代一代殷勤的幹下去；但是直到他們努力硬幹到十五世紀的末尾，始終連一兩的黃金都不曾用其他的金屬製出來。實際上，就是在這二十世紀，人們也沒有那種希望，能夠人工的製造黃金。有人說德國已發明一種方法，能用他種物質製造黃金，但是詳細的情形也不曾發表出來。

哲學家的寶石

後來，煉金術家又以為將下賤金屬變成黃金，必須先預備一種物質，這種物質的名詞很多，普通稱謂哲人石——哲學家的寶石。他們以為把很少的一些哲人石，加到熔融的金屬中，那金屬就會立刻變成了純粹的黃金。所以那時候煉金

術家的一切精力，都用在試煉這種哲人石——這可使那些試金者，在他狂妄的夢中，變成富翁的神祕東西。

研究下去的時候，又發現這種奇怪的東西有許多新的性質；說是能長壽，能祛病，能使已死的復活，能使年老的還童，能使懦夫變成勇士，並能使醉漢清醒。這種東西的性質這樣複雜，實在祇不過煉金術家的幻想，可說是無稽之談。但是那時他們卻因此更奮發，更努力，更犧牲呢！假如煉金術家的精神，是用在另一方面，那麼化學的歷史，必是完全不同了。

煉金術家所發表的對於製造哲人石的方法非常多，並且非常奇異。大部分的方法是非常愚笨的，而且想出來的時候是那樣的偶然。許多人揚言着他們已經發現了這種神祕的東西，但是沒有一位發明者肯把他製造的方法用正當的文字寫出來。這理由是很單簡，就因為實際上他們並沒有發現。在他們長時間的研究中，差不多一切已知的物質，都已在他們複雜的製法中，當做原料用過了。這些奮勤的志士把他們所知道的一切方法如混和，加熱，溶解，蒸餾等，都用過了，而此種奇怪東西的製造仍歸失望。上面說過這件事他們曾經研究了幾百年的時間，但是不到十七世紀的中葉，就最後的沒落了。那些煉金術家在他們的許多試驗中，也曾造成了許多真正的