

化學發達史

吳瑞年編

中華書局印行

民國三十七年六月初版



化學發達史 (全一冊)

◎

定價國幣三元

(郵運匯費另加)

編

者

吳

瑞

年

發

行

人

李

虞

杰

中華書局股份有限公司代表

印

刷

者

上海澳門路八九號
中華書局永寧印刷廠

發

行

處

各埠中華書局

(一三九五八)(中)

自序

我們中國人向來是樂天派，他們是祇知享受，不知貢獻的。在西洋各國出產過剩，尋找海外市場的時候，我們中國是他們最好的對象，所以我們中國的工業雖然較泰西各國落後幾百年，但是我們倘若需要一種最新發明的物件，沒有一樣不可以從市場上買來的。因之養成我們中國人的倚賴性，使他們對於化學知識根本不知道是什麼。

在這次世界大戰發生後，海上交通阻隔，西洋的貨物不能到達我們中國的市場，使我們中國人漸漸感覺到物質的缺乏。一方面因為社會有識人士覺悟這是我們振興工業唯一的好機會，另一方面因為投機份子的投機作用，因之所謂化學廠、製造廠、工業社等等，如雨後的春筍，成立了不知其數。要曉得化學是有一定的原理，一定的步驟，一定的作用，決不是投機取巧所能成功的。雖然因為環境的關係，成功於一時，但在日本投降以後，因為設備、技術都太差，出品不能與舶來品相抗，民族工業重墮於風雨飄搖之中。所以我們必須努力化學的研究，奠定堅固的基礎，才能和舶來品爭短長。

這本化學發達史的目標，是在引起我們研究化學的興趣，

並使我們曉得今日的創造，皆是我們上代化學家研究而得的心血結晶。雖然其中也有許多化學家造成很多的笑話，這正足以啓示我們化學是不容有絲毫取巧的地方。化學發達的經過，從上古到現在，有幾千年的歷史。千頭萬緒，真是罄竹難書，本書所記述的，不過是其中大概而已。

穀園書室惠存
(10)

汪緝文謹贈

廿年十月廿日

化學發達史

目次

緒言.....	1
---------	---

人類文明進化的過程 日常生活的今昔談 戰爭器具的比較 自然三界的打破 化學的劃時代 我們對於未來化學家的責任

第一部 自然時代

第一章 自然時代的化學.....	5
------------------	---

化學名詞的來源 化學史上最古的國家 希臘時代的元素論 希臘時代的原子說

第二部 改造時代

第二章 改造時代的化學.....	11
------------------	----

點金術 幾個點金術家 哲人石 哲人蛋 點金家的符號
點金術的興衰 點金術的可能解釋

第三章 醫化時代的化學17

醫化的開始 柏雷塞爾斯 范赫爾蒙特 利伯維斯 塞爾維斯 威利斯 阿葛雷可拉 派賴塞 格羅柏 化學在醫化時代的進展

第四章 燃素時代的化學21

火的起源 雷埃 波義爾 燃素說的興起 虎克和梅郁對於硝石的見解 燃素時代的幾個化學家 燃素學的功用

第五章 氧之發見經過27

燃素說的衰微 發現氧的先鋒 許理對於空氣和火的觀念 普利斯特利的工作 氧的發現 拉瓦錫對於燃素的見解 拉瓦錫在化學上的貢獻 酸之含氧說 氧發見期中其他的化學家 樊桂林 克拉蒲羅斯

第六章 碳酸氣和碳酸鹽的歷史32

白堊煅燒而成石灰 布拉克對於鹼的見解 固定空氣的生成 固定空氣即二氧化碳的證明 金剛石與石墨 碳酸和碳酸鹽 碳酸氣對於白堊的作用 碳酸氣對於鐵的作用 重碳酸鹽 一氧化碳的發現 二種氧化碳的組成

第七章 可燃空氣的燃燒和水的成分37

可燃空氣的製取 普里斯特利對於水組成的研究 卡芬狄士由氫與空氣燃燒生水的試驗 卡芬狄士用氫與氧化合成水 拉瓦錫對於氫燃燒的研究 拉瓦錫用鐵使水分解 氫與氧化物作用生水的試驗 水的組成的測定 杜馬對於水之組成的試驗

第八章 硫和磷42

硫的取法 亞硫酸的製法 普里斯特利的二氧化硫的取法 普里斯特利對於二氧化硫性質的研究 亞硫酸酐的組成 給呂薩克對於硫酸的分析 硫肝 硫化氫 硫化氫的組成 硫化物的燃燒和氧化 多硫化物 磷的製取 磷的燃燒 磷酸與磷酸鹽 亞磷酸與亞磷酸鹽 三氯化磷

第九章 氮、硝酸和氧化氮48

氮的發現 卡芬狄士由氫氧二氣的爆炸發見硝酸 用空氣通過電花製成硝酸的方法 亞硝酸 硝酸和亞硝酸的成分 測定 氮的氧化物 五種氧化氮的成分

第十章 氯與鹽酸53

許理對於軟錳礦的研究 氯的發現 氯的性質 柏蘇賴特

對於氯的研究 給呂薩克和塞納德對於鹽酸組成的證明
給呂薩克和塞納德對於氯的見解 台維開始認氯爲一元素
台維對於氯化氫容積上的測定 金屬的氯化物 氯酸鉀
 和次亞氯酸鉀的製取 漂白粉的製取

第十一章 鹵族元素發現史59

氟的發現和製取 氫氟酸 碘的發現和製取 氫碘酸 溴
 的發現和製取 氫氰酸和氰的發現 二元酸與鹵素

第十二章 電化學的起始及其應用63

電池的發明 水的電解 鉀和鈉的發見 鹼土金屬的發見
 硼、矽和鋁的發見 台維的電化論 柏則利斯的電化論
柏則利斯二元論的電性觀 柏則利斯對於電解的解釋
法拉台的電解律 法拉台的電化當量

第十三章 原子說及其有關定律68

原子說的起源 道爾頓的原子說 道爾頓的原子符號 柏
 則利斯的原子符號 原子說對於各化合定律的關係 原子
 量 杜龍和柏梯定律與原子的關係 同晶定律 其他化學
 家對原子量的關係

第十四章 分子說76

氣體的性質 氣體化合的容積比例定律 容積定律與原子

說的關係 亞佛加特羅的臆說 亞佛加特羅的元素複分子
說 亞佛加特羅臆說與分子量的測定 康尼乍羅的詮釋
康尼乍羅的原子量測定法 分子熱 氣體分子的擴散

第三部 創造時代

第十五章 有機化學的興起81

有機化學的興起 未勒的尿素合成 基的意義 杜馬和鮑萊的乙烷基說 利俾許的乙烷基和乙醯基 杜馬的替代說
勞倫特的核仁說 杜馬的舊狀式說和蓋哈特的新狀式說
蓋哈特的餘渣說 胺的發現 醚的合成 倍數狀式和混
合狀式 狀式與原子價的關係 凱古萊和庫貝的學說 凱古萊的苯式說 同分異構體的起源

第十六章 物理化學的起原91

物理與化學的關係 化學親和力 質量作用 貝塞老特和
吉爾斯的研究 格德堡和韋奇的化學反應速度的研究 吉柏斯的相則 解離與縮合 關於化學變化的情況 溶液的
滲透壓 溶液的冰點和沸點的研究 溶液的傳電度和電離
說

第十七章 元素的分類史99

金屬和非金屬 杜貝雷納的三元素組 杜馬的天然系和公

差數 強科托伊斯的螺旋圖 牛蘭的音譜律 門德雷夫和
魯沙邁爾的週期表 週期律的應用 原子量和原子序

第十八章 稀土元素和稀有氣體的發現……105

光譜分析和元素的發現 稀土元素的發現 大氣中的稀少
 氣體 氫之發現 氦之發現 氖、氬和氙之發現

第十九章 放射性元素的新發現……109

元素放射性的發現 鈾和鐳的發現 釷之放射性 放射性
 線之種類 原子蛻變說 原子放射能 人造放射性之發現
 原子的構造 原子的成分 同位元素 X射線光譜的研
 究

第二十章 最近化學的進展……115

最近之無機化學 最近之有機化學 最近之照相化學 最
 近之軍事化學 最近之生物化學 總論
 人名對照表 ……………125

化學發達史

緒 言

人類文明進化的過程 人類文明進化的歷史，從化學上說起來，大概可以分作三個時代。第一個時代叫做自然時代，第二個時代叫做改造時代，第三個時代叫做創造時代。現今世界上的人類，有已進入第三個時代，而同時仍有逗留在第一個時代或第二個時代中的。原始時代的人，尋求天然產物來充他們所需要的東西。後來人類慾望漸漸高了，天然產物不能滿足他們的慾望，乃不得不設法加以改進，使它比較天然產物更為完美。我們曉得人類是不知足的動物，雖然有了改良的天然物品，仍舊不能夠使他們認為滿意，乃先加以設想，而後加以研究，這樣纔能得到他們所理想的東西，因之發明許多物品，真可稱為巧奪天工了。所以我們可以說自然時代是發現的，改造時代是改良的，創造時代是發明的。

日常生活的今昔談 從衣字上說，自然時代的人拿他打獵所得的獸皮來圍着他們身體做衣服，後來用樹葉編成衣形披在身上以求美觀，更後來用毛、絲、棉織成布匹做衣服了。到了現

在我們有人造絲、人造毛、人造革、人造棉、人造橡皮等物品，我們可用任何材料來做我們的衣服。從食字上講，自然時代人是茹毛飲血，後來漸漸曉得烹調了，用油、鹽、醬、醋、糖來調味，到了現在我們有人造乳油、調味粉、糖精來調味，更有葡萄糖、維他命等滋養品。從住字上講，原始時代住在樹上或住在洞裏，用石頭堆在洞口，以防野獸，後來乃用木頭、磚、瓦、玻璃來造房屋，到了現在我們用水泥、鋼骨來造幾十層的樓房。再從行字上講，自然時代的人常坐在木上順水而行，或騎動物背上以代步，後來慢慢的有了舟車，到了現在水行有汽船，陸行有汽車，空行有飛機。

戰爭器具的比較 自然時代的人是用石頭或木棒來殺人的，後來因為這種兵器殺人力量不強，不能使他們滿意，因想用怎樣的物件纔能殺更多的人呢？後來乃用銅、鐵造成弓箭、槍砲，更進一步造成炸藥、毒氣，殺人盈千累萬，不算一回事了！

自然三界的打破 動物、植物、礦物，是自然物質的三大類，它們的界限非常清楚。在最初我們認為除了上帝，沒有人能夠將它的界限打破的。自從 1828 年德人未勒（Wöhler 或 Woehler）用氰酸銨（Ammonium cyanate）製成動物尿中的尿素以後，自然界中動物與礦物界限打破；以後更有很多的物質，像靛藍（Indigo blue）、香蕉油、金雞納霜、咖啡精等，當初須在植物中提出的，現在都能由人力造成，植物與礦物的界限亦因此打破。到了現在我們有人造絲、人造毛、人造革、人造棉、人造

橡皮、人造乳油、人造染料、人造香料，幾乎無一樣而不人造了。

化學的劃時代 化學在我們中國自神農氏嘗百草或自燧人氏鑽木取火起，到現在已有四千多年的歷史，即在埃及、印度、波斯、腓尼基等國家，從他們歷史的遺跡看起來，亦有四五千年的歷程。但是在這四五千年當中，化學發達非常之慢。等到十八世紀中葉，氧發現以後，纔可以說化學發達開始萌芽。自此以後，日新月異，由假想而成事實，由臆說而成定律，聞所未聞的，見所未見的，譬如無機中的週期律、稀土質、稀有氣體、放射性元素，有機中的立體化學、合成化學，物理化學中的游子說與傳電度、質量與平衡，種種真理與事實，乃相繼的發現。這一個時期我們可以說是化學史中的新紀元。但是我們曉得戰爭雖然是破壞，亦可以說是建設的。先有破壞而後有建設，是我們每一個人的口頭禪。上一次的世界大戰破壞了不知幾許生命財產，但是它卻促進了不計其數的發明：有關商業的、農業的、工業的、軍事的、物質的發明。我們大家曉得要不是哈保（Haber）、奧斯特華（Ostwald）及其他的化學家發明了由空氣中的氮製造硝酸的法子，德國早於 1915 或 1916 年因食物缺乏與炸藥的不足而戰敗了。其後更發明了棉、毛、橡皮、汽油及其他必需品的代用品，而造成了今日的創造時代。現在第二次世界大戰已結束了，雖然照樣的破壞了許多生命財產，同時我們曉得在這次大戰以後，化學更有驚人的發明，所以我們可以說第二次世界大戰，是化學發達史中的劃時代。

我們對於未來化學家的責任 我們人的責任，不是欣賞自然的，亦不是享受自然的，我們是要超越自然的。換一句話說，我們要拿一切人造物品來替代自然物品，將這世界造成一個人造世界；更進一步說，就是創造出我們心裏所想要的物品。這個責任不是單讓幾個化學家負了去，而讓我們來享受其成果。我們要曉得沒有過去的化學家，怎樣有現代的享受；沒有現在的我們，怎樣有將來的貢獻。我們要使世界繼續不斷的進步，我們每一個人都要研究化學，都要在將來的化學史上占有一頁。絕不可放棄了你自己的責任。

上面我雖然祇寫了短短幾段文字，但是化學的過去、現在與將來，已可推想而知了！

第一部 自然時代

第一章 自然時代的化學

化學名詞的來源 化學在現今英文中稱作 Chemistry, 德文稱做 Chemie, 法文稱做 Chimie. 它的來源不外由 (1) 拉丁的 Chemia (眼的黑暗處的意思), (2) 希臘的 Xnuia (諾阿長子的封地), (3) 希伯來的 Chaman or haman (奇跡的意思), (4) 阿拉伯的 Chema or Kema (隱匿的意思), (5) 埃及的 Chéma (黑土的意思)等字而來的。傳說很多,無從稽考。日文最初譯作舍密,到 1861 年纔改稱為化學。它究竟是研究什麼學問的呢? 相傳這類知識,多少有點宗教上的神祕風味。據說有天使們被女人的愛美心所惑,乃授以祕術,因洩漏天機,貶下凡塵。又傳西比拉(Sibylla)向腓布斯(Phoebus)求長生術時,同時得到神祕美容術,如畫眉、染色、製造金銀寶石的裝飾品。由此可知,在最初化學與宗教是有密切關係的,所以在當時研究化學的地方常附在寺院或教堂的旁邊,但是到現在,我們可以說化學是研究物質相互間所起變化的科學。

化學史上最古的國家 (一)中國 在我們中國,化學的歷史可以說非常之悠久了,神農氏嘗百草,是藥物化學的始祖;燧

人氏鑽木取火，他已創立了現代燃燒學的眞諦。禹惡旨酒而好善言，由此可知釀造化學在大禹以前已有相當發達。其他如夏鼎、商彝，可知中國在夏、商時代已由銅器時代而漸入鐵器時代了。約在紀元二千年以前，中國已知鍊鋼鑄劍之法，並知溫度的高低，及冷卻的快慢，都與鋼的性質有關。由此亦可說，中國在上古時代，已可推爲冶金術的先進了。至於陶器，倘若從地下發掘的古物推算，當遠在神農氏之時，已有發現。其初無釉，不外粗製之土器，及後改良而成陶器，更精製而成瓷器。於十三世紀至十五世紀時已漸由中國傳入歐洲。現在英文中稱精細瓷器爲 China，它的名貴可想而知了。（二）埃及 其他的古國如埃及，亦可稱爲化學的先進。從他的古代雕刻上發現，遠在紀元 2500 年前，埃及已知製造玻璃，而最早的埃及玻璃珠，約在紀元前 3500 年已經有了。至於琺瑯，曾經在紀元 1700 年以前的埃及皇后愛賀特拍（Queen Aahotep）屍體上找出來過，可見這一類化學工業的歷史，在埃及不爲不悠久了。此外再就埃及著名的木乃伊（乾屍）來講，紀元前一二千年的乾屍，如雷米斯（Ramses）王屍體，保藏到現在，仍面目如生，可見他們所用的化學防腐劑，較之現代所用的有過之無不及。更從所發現的木乃伊身上的衣服和其殉葬物來講，有眞金、鍍金、包金等飾物，更有銅幣、銅鏡等物件。包裹木乃伊的布已有染色與印花等發現。那末冶金術與染色術在埃及發達的歷史，已有三四千年了。至於澱粉、醋酸、硫磺、明礬、蜂蠟、樟腦、瀝青、硝、鹽、

石灰等物，在當時即有與今日相同之功用。（三）希伯來 希伯來在上古時代已知製革的方法，先用石灰除去動物皮上之毛，更用染料使之着色，而後再用油類使之光潔，與現代製革的原理完全相同。相傳所羅門（Solomon）時代所製的革，保藏到現在，仍然完整，他們製革藝術的精巧，由此可知了。（四）希臘 希臘亦是歷史悠久的國家，雖然在實用方面他們對於化學沒有特殊的貢獻，但是他們의思想和理論，在化學上不無相當的關係。因為他們太偏於哲學玄想，而不注重實驗，所以他們結果常與事實離開太遠，而不為現代化學家所重視。但是在當時化學未發達的時期，卻有相當的潛勢力，似乎不得不略述一二，作為讀者的參考。

希臘時代的元素論 塞利斯（Thales of Miletus）乃希臘哲學家最早的一人，生於紀元前600年左右（約為640-546 B.C.）。他的主張是水為萬物之源，換一句話說，即一切物質均係由水變化而成的。更進一步講，水是組成物質的唯一元素。這就是塞利斯一元素論。同時尚有安納克西美尼斯（Anaximenes）主張空氣是唯一的元素。后雷克利塔斯（Heraclitus）主張火是元素，更有費萊卡迪斯（Pherekides）主張土是元素。他們各人的觀念不同，所以他們的主張亦各異了。

恩柏多克利（Empedokles, 490-430 B.C.）綜合上面四種學說而成四元素論，即水、火、土、空氣為造成一切物質的成分。這四種元素因結合比例的不同，乃生成各種物質。同時他認為