

中國化學發展史簡介

—國立臺灣師範大學化學研究所科教專題演講 講稿—

吳嘉麗

私立淡江大學化學系

一、緒 言

我們日常生活——食衣住行中，隨時都在與「化學」接觸。這裏的化學是指化學變化或經由化學變化而得到的產物。這個時代如此，過去的時代亦然，所以每一種文化都有其化學發展的歷史。回想我們先民自知道使用「火」以來，就不斷地在利用各種化學變化，譬如飲食方面的各種醃漬、釀酒、製鹽、製糖，衣著方面的染色、皮革，及其他生活方面的陶瓷、金屬、紙張、藥物、煙火爆竹等無不是化學的應用。這些項目中的很多項實則與中國另一項特殊的化學——煉丹又有密切的關係。因此作中國化學發展史簡介的時候，不免先重點性的對煉丹化學作一介紹。煉丹不僅為中國化學的發展奠定了基礎，由很多學者的研究，證明了我國煉丹術的西傳，經由阿拉伯人而影響了歐洲的煉丹術，更進一步的影響了近代化學的發展。我們由文字的變化來看它們之間的關係：化學的英文是 chemistry，煉丹術的英文是 alchemy，拉丁文是 alchemia，乃由阿拉伯文 alkimiya 沿襲而來，而有人考據 kimiya 是「金液」兩字的古音，現在福建泉州一帶讀「金液」兩字即為 kim-ya。

二、煉丹術—中國化學之奠基

1. 起源

我們都聽說過秦始皇為求仙藥，派徐福等人至海上蓬萊仙島求仙。這是西元前三世紀的事，可見此時的人已在追求長生不老，這時或者就是煉丹術的萌芽時期。至漢武帝時，對尋求仙藥尤有過之，非常信賴方士，大大的鼓勵了煉丹術的發展。

2. 發展

從漢魏以降至唐宋，不僅皇室帝王重用方士，貴族豪強也同樣蓄養方士，煉丹術在這一段時期可說得到了相當的重視與發展。東漢末年，道教興起，煉丹術因緣際會的與道教結合，方士也漸演變為道士。雖然煉丹術的發展在漢唐時期達到了巔峰，但是長生不老的藥和黃金終究未能製成，不僅如此，而且由於這些重金屬的丹藥都有劇毒，唐代好幾個皇帝死於飲食丹藥，人們終於漸漸體會到仙丹之不可求，而自南宋以來，煉丹術逐漸式微，道士與煉丹術進一步的轉與醫藥結合。

3. 當時已觀察到之化學變化

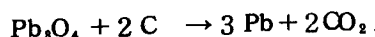
煉丹雖未能求得長生不老的仙藥，但在這些過程中，却觀察體會到了不少化學變化，我們可以由他們遺留下的著作中看出（表一）

由世界上最早的一部煉丹著作「周易參同契」（後漢，二世紀）一書中知當時已觀察到下列化學變化（僅提出其中的四點）：

- (1) 「河上姤女，靈而最神，得火則飛，不見埃塵。……將欲制之，黃芽爲根」。以現在的化學方程式記之則爲：



- (2) 「胡粉投入火中，色攘還爲鉛」



- (3) 「金入于猛火，色不奪精光」

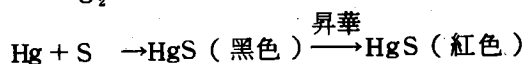
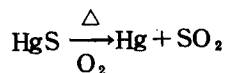
金性安定，不怕火燒。

- (4) 「若……分劑參差，失其紀綱……愈見乖張」，「度量失操持，千舉必萬敗」

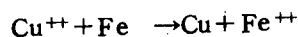
開始有了定量的概念。

由四世紀葛洪的著作「抱朴子」一書中推想當時已知的化學變化如

- (1) 「丹砂燒之成水銀，積變又還成丹砂」



- (2) 「以曾青塗鐵，鐵赤色如銅」



4. 煉丹術對化學之貢獻

不可否認，煉丹術的發展對我國化學之奠基有相當的貢獻，今試舉幾點說明：

- (1) 對水銀之認識 —— 知道水銀可由天然汞礦丹砂（硫化汞 HgS ）冶鍊而來；天然產的與人造的 HgS 有紅色黑色之別，但前者可由後者經昇華而得；汞可與其他金屬如金銀鉛銅產生汞齊；及由汞製造昇汞（ $\text{Hg} + \text{S} \rightarrow \text{HgS} \xrightarrow{2\text{NaCl}} \text{HgCl}_2 + \text{Na}_2\text{S}$ ）等。

- (2) 對鉛之認識 —— 知道鉛表面易被氧化；鉛與鉛化合物（如胡粉 PbCO_3 ，黃丹 Pb_3O_4 ）間之關係；以及天然產的方鉛礦含有硫（ $\text{PbS} \xrightarrow{\Delta} \text{Pb} + \text{SO}_2$ ）。

- (3) 爲宋元時之水法鍊銅奠基 —— 如前述銅鹽與鐵置換使銅還原成金屬狀態。宋初以來，將生鐵薄片放在胆礬（即天然的硫酸銅礦）水槽中，浸漬數日後，即可得金屬銅的粉末。這種浸銅法以中國使用最早，此法操作簡單，成本低廉。

- (4) 陶弘景以火燒法區分消石（ KNO_3 ）與芒硝（ Na_2SO_4 ），有助於以後火藥的發展，因消石爲火藥原料之一。

(5) 促進了對各種化學元素及化合物的認識。煉丹所用的藥物包括了金銀銅鉛汞硫錫礬等元素以及多種氧化物、硫化物、碳酸鹽、矽酸鹽、可溶性鹽類，少數有機物如醋酸、乙醇等。當然當時所用的名稱不同，往往同一化合物却有數種不同稱法，「石藥爾雅」一書可作為這方面的參考。

三、近代化學在我國的發展

1. 初傳入時期

西方近代化學的形成嚴格地說來應在道爾頓提出原子論後，也就是19世紀初。那麼近代化學的傳入我國也必在19世紀以後，有人認為如說在鴉片戰爭即1840年前後傳入應大致不差。當時侵略我國的英美艦上很可能會攜帶一些近代的化學物品如氧氣（氫氧焰用）、硫酸（滅火器用）、硝酸（鑑別金屬）等，這些由搬運工人而傳入我們社會，遂有氧氣、磺強水及硝強水之名。當然，不可否認明末的傳教士也帶來了一些早期零星的化學知識，如1626年出版的一本介紹亞里斯多德四元素說的「空際格致」，乃由耶穌會傳教士高一志所著。

2. 系統的介紹

將近代科學知識作有系統的翻譯而一一介紹給國人的最主要單位應為江南製造局，而近代化學的啓蒙者則為徐壽。徐壽的化學知識始於「博物新編」這本書（1850年合信，Hopson所著），他喜歡自己親手做實驗，還設立了格致書院，教授化學。他翻譯書籍，非常有系統，對於中國近代化學最有貢獻的十部化學書中有五本都是由徐壽與傅蘭雅（Fryer）共同翻譯的，這些書包括了普通、無機、有機、分析和物理各方面的化學知識。同時為了翻譯，他還建立了一套譯名的原則，其中元素名稱的音譯造字法一直沿用至今。當時64個元素名稱中的48個都與今日所用的相同。

3. 早期的化學教育

徐壽於1874年設立「格致書院」傳授化學知識，並實施實驗教學。唯當時並未正式招生，凡對化學有興趣的任何人士都可以來學。另一由江南製造局附設的工藝學堂（1898年成立）則屬正規學校，當時設化學與機器兩科。另一新式的京師大學堂也成立於1898年，即為後來北京大學的前身，當時亦開設各種化學課程。

化學名詞的翻譯一直到今天仍有很多未能統一或不甚恰當，當時的各種有機、無機化合物名稱也同樣的歷經討論與考驗，而終於建立了一套命名原則，於民國21年頒佈實施。

民國21年於南京正式成立中國化學會，並通過刊行中國化學會會誌。至今年恰為50週年，特以此文為記。

參考書籍

1. 袁翰青，「中國化學史論文集」，1956，中研院近史所館藏。
2. 張子高，「中國古代化學史」，1977，香港商務書局。
3. 李喬華，「中國化學史」，中冊，1978，臺灣商務書局。

4. 陳曉中等，「中國古代的科技」，上冊，1981，明文書局。
5. 李約瑟原著，張彝尊，劉廣定譯，「煉丹術和化學」（上），1982，臺灣商務書局。

附 錄

表一：歷代重要丹書。

表二：化學史原始資料。

表三：對於中國近代化學最有貢獻的十部化學譯著。

表一 歷代重要丹書

書 名	作 者	年 代	簡 介
周易參同契	魏伯陽	後漢、二世紀	世界煉丹史上最早之著作，1932年被譯成英文
抱朴子	葛 洪	晉、四世紀	煉丹方法之記錄較具體，近亦被英譯
本草經集注	陶弘景	梁、五世紀	陶氏也是偉大的醫藥家，發現區分硝酸鉀和硫酸鈉之法。
丹經要訣	孫思邈	唐、七世紀	Sivin 將其中 33 個丹方仿古操作，寫成「伏煉試探」（1968，中譯名）一書。
石藥爾雅	梅 彪	唐、九世紀	解釋了很多丹藥的隱名。
丹房須知	吳 悞	宋、十二世紀	乃煉丹者的實驗手冊，書內附圖。
道 藏		唐 - 明	收集了很多煉丹著作，共有一千多種書，五千多卷。

表二 化學史原始資料

朝 代	作 者	著 作	記 述
周		考工記	古代工藝（四，B.C.）
後 魏	賈思勰	齊民要術	農產品加工（部分）（五，A.D.）
宋	沈 括	夢溪筆談	化學工藝（部分）（十一，A.D.）
明	宋應星	天工開物	總結以前的工農業技術（1637.A.D.）
宋	朱貫中	北山酒經	實際操作技術
宋	王 灼	糖霜譜	蔗之栽培與提煉
晉	張 華	博物志	} 零星化學史料
宋	何 遂	春諸記聞	
唐		道 藏	} 煉丹術文獻
		道藏輯要	
明	李時珍	歷代本草	} 醫藥化學
		本草綱目	

類書：隋 虞世南 北堂書鈔
 唐 徐 堅 初學記
 唐 歐陽詢 藝文類聚
 宋 李昉（等） 太平御覽
 清 （多人） 古今圖書集成（1710～1725），其中“經濟彙編”的“食貨典”搜集了不少有關化學史的條目。

表三 對於中國近代化學最有貢獻的十部化學譯著

書 名	原著出版年	譯 者	出 版 年
化學鑑原	1858	徐壽、傅蘭雅	1872
化學鑑原續編	1867	徐壽、傅蘭雅	1875
化學鑑原補編	不 詳	徐壽、傅蘭雅	1883
化學分原	1866	徐建寅、傅蘭雅	1872
化學考質	1875	徐壽、傅蘭雅	1883
化學求數	1876	徐壽、傅蘭雅	
化學材料中西名目表	不 詳	（註）	1885
化學工藝	1880	汪振聲、傅蘭雅	1898
化學源流論	不 詳	王汝駟	1900
無機化學教科書	不 詳	徐兆熊	1908

（註）原表未載譯者姓名，但國立北平圖書館編目則註為徐壽等編。