

高中適用

日的化學

上册

McPherson
Henderson 著
Fowler

楊春洲譯

商務印書館發行

譯 者 序

我於 1932 年的春天看到這本書，插圖是這般的豐富難得，一見就使人愛不忍釋。從頭到尾細讀一過，發現其中尚有許多好處，著者確乎努力地想寫成“一本能把那些構織成這門學科的基本定律和學說講得清清楚楚；一本能正確地反映出化學的進步；一本能從那豐富得令人不勝其注意的應用材料中挑選出最生動，最合脾胃的一部份來；而且課堂內和實驗室內它又是一本在方法上和理想上得心應手地幫助那肯前進的教師的化學教科書”。好幾位朋友鼓勵我，叫我把它譯成中文；爲了職務上工作的煩忙，爲了才學的疏淺，譯了整整一年的工夫才算譯完。翻譯是件難事，以我這樣幼稚的譯者，更覺其難。譯文錯誤的地方恐難避免。如蒙讀者指示，至爲感謝。

本書所有名詞，全採用民國二十一年十一月教育部公布的化學命名原則（此原則已於民國二十二年六月由國立編譯館出版）及藥學名詞（民國二十二年十一月由國立編

譯館出版)。度量衡單位則以教部的物理學名詞爲根據。

各章的習題原分三組：(1)綱要問答題，(2)思考題，(3)高材生習題。高材生習題比較稍難，有的須參考多種關於化學的書籍，這類書籍僅 Creative Chemistry 一書由張資珙先生譯成中文（名化學之創造，商務印書館出版）；有的又須十分特殊的設備。此等題目有一部份對於我國學生不甚適宜，譯者再三斟酌，把它刪去若干，將其餘適合我國學生練習的打上一個星標，歸入思考題，統稱習題。至於綱要問答及思考題均全部譯出——惟思考題與保留的高材生習題統稱習題，已如上述。

本書內容與教育部公布的高中化學課程標準頗一致，而綱要問答題尤爲創舉，在教學上有不少幫助。誠如著者所說：“學生如能把這些問題好好兒答出來，就足以構出每一章的最低限度的綱要來，……給學生以一種自測的機會。……這般做法比起讓別人替學生弄好一個現成的綱要強得多。”對於定性的知識本書介紹得既淺近而又合乎實際。關於這一點亦請讀者多加注意。

在此我當深深地致謝鼓舞我幫助我的朋友們，尤其是馮和法兄劉孟真兄沈仲章兄羅繩武兄。此外河南省立第一師範理科三年級的同學及丁素秋女士曾爲我抄騰及校對譯

稿，亦特此致謝。

一九三三，九，二十。楊春洲

原 序

寫到一本化學教本，每個著者都很想弄成一本，在他的判斷之下，能把那些構織成這門學科的基本定律和學說講得清清楚楚；一本能正確地反映出它的進步；一本能從那豐富得令人不勝其注意的應用材料中挑選出最生動，最合脾胃的一部份來；而且，課堂內和實驗室內，它又是一本在方法上和理想上得心應手地幫助那位肯前進的教師的。這個至少，是爲本書著者們所共同努力的。

對於那採用本書的先生們，著者還願意把他們在舊著中已經發表過的意見再特別申述一下：就是應用化學在中等教育上是有它的一塊土地的，只要它們是被用來說明科學的原理跟說明化學知識是在怎樣一種情形下被應用到社會上去的。化學這科目的主要目標總應該是要訓練年輕學子們在化學事實和化學定律的疆域內去思索，去意想；一位教員如果在這門功課的末了發現他的學生得着了一堆似乎是有用的東西，而對於一個簡單的化學問題却沒有能力去思考怎樣才能解答，他應當對他所下的辛苦感到失望。

這書不過是依據那化學及其應用 (Chemistry and its Uses) 一書中的內容而產生出來的一本，它仍然保存着前書的基本要點，但又收括進了好些新的特色。實在說，它已經是一本新著。頁數的增加並不是在乎主要題材上有什麼擴充，而是在乎對於稍感困難的東西上給了一種更豐富的解釋，在乎採用多量的插圖，在乎前後都用同一號鉛字來排印的事實。圖中以及照片中的事蹟，亦格外加上註述。

好些章中的分目與夫第一段的導言，乃是專爲了想刺引讀者對於跟隨而來的東西感到興趣而寫的——一種可以說是鼓動的文字。

在定性的的意義下，公式和方程式很早地就被介紹進來，爲的是學生們能在一起首的時候，就開始學習化學家的簡語。到某個足夠的基礎安定好時，才把那定量的意義展開。

太陽系式的原子結構圖和它那在外層不完滿的周道上的原子價電子等辦法，在這裏是很隨便的引用着。著者並不是不曉得外面有許多對於這種觀念的反對——並且真的有反對任何原子結構圖的，不過在我們還不曾有一種足以自信是較好的之先姑且應用着一種稍有欠缺却是怪簡明的圖法，似乎總比沒有好得多，而且亦是完全合乎科學的。

我們把那點金術的故事，特別說得比較地詳細，作為一章導言。我們深知好些教師們是不一定有功夫肯把它當作課堂上題材的，不過我們又實在希望學生們能在讀這一章後明瞭些關於化學這個科學的來源和它那還年輕得可以的情形。

在章末練習題這一件事上，我們也很費了些心思；爲了要使它們在有個人差別的環境下適用於全班學生，我們採用了一種好像是新的計劃。習題分作三組排列如下：

1. 綱要問答題 這組裏的問題多半是客觀性的，雖則有時也會含有別類的題目。學生如果能把這些問題好好兒的答出來，就足以構出這一章的最低限度的綱要來。它們主要的目的是給學生以一種自測的機會。由於解答這些問題，那位學生就在測量他自己對於這一門的知識，同時他又在爲自己構畫着一個最低限度的綱要。著者相信這般做法比起讓別人替他弄好一個現成的綱目要强得多。本組各題目的答案，在課本中都直接找得出的。

2. 思考題 這組裏的問題是補充上一組的，可是跟它們有些不同：這些題目的答案通常在課本中是找不出的。隨便那一個稍肯用思想的學生只要把課本中的內容貫通以後於解答這些問題時就不會有什麼困難。

3. 高材生習題 這組裏我們就略為收集了一些比較難一點兒的問題，習作，設計與夫作短論的題材，這些是專為那顯然對這一門特別有興味而又願意驗一驗他那才智的學生而添設的。著者並不希冀所有的學生都把所有的題目做完；他只須自己選作或由教師指定其中對他有特殊興趣的一個或幾個。

附錄中有一個開列着通用書籍的細目，這些都是文筆通俗，適合於一般初讀化學的學生的。至少其中頭上有標着雙星的五本，應該在任何有化學這門功課的學校中為生徒們最低限度下所找得着的。本書某幾章中標着高材生用的題材，其中就有需要參考這五本中的一種或數種的地方。偶然也會有必須翻閱到隨便那一種百科全書的時候，這些東西在每個學校中總該是辦得到的。

最後，我們要表示我們對於許多舊同學，同事，工業化學家和商業公司們一種深摯的謝忱；他們對於我們的詢求報告或是索請圖說材料等事情，幾乎從來也沒有一次不是慨然允答的。

著 者

緒 論

點金術(alchemy),近代化學的祖先

導言 中世紀充滿了神秘和奇異的工作，許多稀奇古怪的事很難令人了解。在那些從事工作的人當中點金術家可以算做代表。我們試看圖 1 中一位白髮老翁，坐在他的密室之內，周圍盡是一些他的事業所需的奇怪器皿。他是誰？什麼是他的信仰？什麼是他的功績呢？

點金術家(alchemist) 化學家(chemist)不過是近代的人。他的生命至今尚不滿二百年。西曆紀元以來，他所有的祖先，尤其中世紀的，都可以稱為點金術家。這些點金術家遺傳下來給化學家的知識，乃是經過了幾千年的經驗才得到的。關於這些老點金術家的意見，作一箇簡短的敘述，於研究化學上有許多好處。

古代的金屬 人類自有歷史以來，即很關心於金屬的尋訪，製煉，和應用。哥倫布發現美洲時已知有九種或十種

目 次

章數	頁數
緒 論 點金術,近代化學的祖先.....	3
一 化學是什麼? 化學家做什麼?	10
二 物質及其類別.....	21
三 氧・產量最多的元素.....	38
四 氫・質量最輕的元素.....	59
五 物質三態・固,液,氣.....	72
六 水・世界上最重要的液體.....	88
七 水的組成; 過氧化氫.....	98
八 溶液.....	111
九 分子及原子・化學上最小的物質中之次小者	126
十 化學式,反應式,化學計算・化學符號及化學 式的新意義.....	144
十一 碳・碳構成的金剛石是最貴的奢侈飾品; 含 碳最多的煤是價廉的必需品.....	163

十二	碳的兩種氧化物・一種能滅火；一種能燃燒	175
十三	原子價・原子怎樣互相結合.....	189
十四	原子的構造・每一個原子猶如一個小太陽系	197
十五	氯；氯化氫；鹽酸.....	211
十六	鈉及鉀・比水還輕的金屬.....	230
十七	酸，鹽基，鹽・三類最重要的化合物.....	239
十八	電離作用・何以溶液內能傳導電流.....	251
十九	氮及數種稀有氣體・難以化合或全無化學能 力的氣體元素.....	265
二十	大氣・圍繞地球的一個氣體大洋.....	277
二十一	若干種氮的簡單化合物.....	289
二十二	可逆反應；化學平衡・可向相反兩方進行的 反應.....	311
二十三	硫及硫化物・一個很熟識而有許多用途的元 素.....	321
二十四	硫的兩種氧化物及其所成的酸・這兩種氧化 物及與其有關的化合物均極為重要.....	334
二十五	週期律・相似元素的類別.....	349

二十六	氯族・由四種極相似的元素構成的一族……	365
二十七	磷族……	376
二十八	土壤與肥料……	390
二十九	矽及硼・一爲最重要的元素，一則用途較少 ……	397
三十	矽酸鹽工業・玻璃，陶器，琺瑯，洋灰……	408
三十一	膠體狀態・關於微細的質點的化學……	419
三十二	石油及構成石油的各種化合物……	432
三十三	燃料及與燃料有關的一些問題……	447
三十四	有機化合物——碳的化合物……	467
I	醴……	467
II	生物鹼類……	485
III	醇類(酒精類)……	485
IV	有機酸及其誘導物……	493
V	肥皂……	500
VI	煤黑油化合物……	505
VII	食物……	513
三十五	金屬・工業時代最出風頭的物質……	525
三十六	鹼金屬・鹼金屬的化合物人們每天都需要… ……	536

三十七	鈣及其同族的元素·····	555
三十八	鎂, 鋅, 及鋇·····	571
三十九	鋁·····	587
四十	如何潔淨并軟化大量的天然水·····	603
四十一	鐵及兩種與鐵關係最密切的金屬·····	612
四十二	銅, 汞, 銀; 照像·····	641
四十三	錫與鉛; 油漆·····	663
四十四	金及鉑·····	682
四十五	比較不大熟識的若干種金屬·····	690
四十六	鐳的故事·····	701
附 錄	·····	714
A.	化學圖書館(附參考書)	
B.	溫度計	
C.	標準狀態時氣體容積的計算法	
D.	溶解狀況表·若干金屬化合物的溶解情形	
E.	附表·若干普通元素的密度及熔點·幾種固體的溶解度表·水蒸汽壓力	
F.	附表·各種氣體在標準狀態時1升的重量及在一大氣壓時的沸點·電化序表·英國度量制與萬國度量制的關係	

索 引.....	730
----------	-----

譯名對照表.....	746
------------	-----

元素表	
-----	--

今日的化學



圖 1. 正在工作中的點金術家及其器具

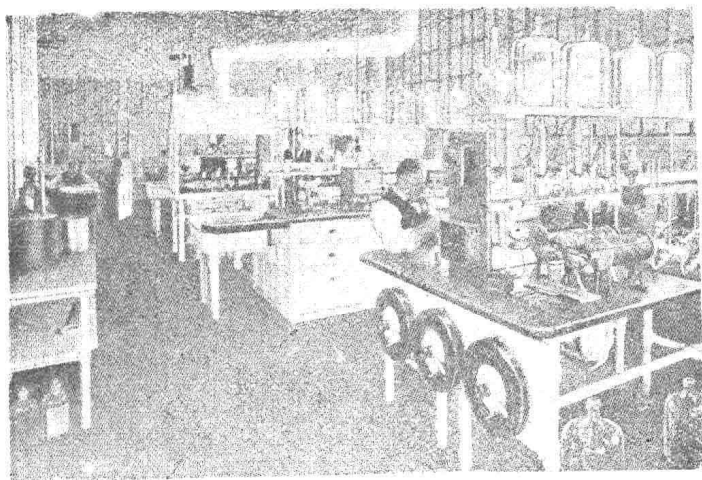
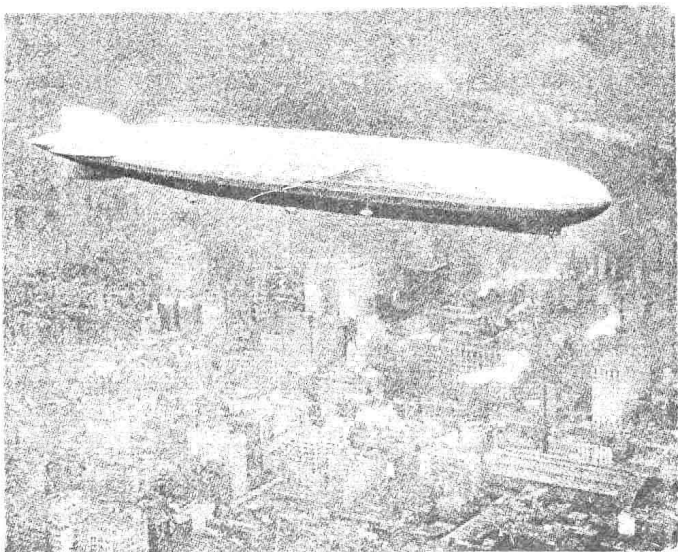


圖 2. 現代設備最完備的實驗室



格來甫·徐伯林 (Graf Zeppelin) 於 1929 年 8 月 8 日飛於美國費城 (Philadelphia) 天空時的情景，這以後便開始作她的環球飛行。

飛船 (Airship) 發明者的名字叫做徐伯林 (Zeppelin)，所以飛船常被稱為徐伯林。化學家對於徐伯林的發達，有着許多的貢獻。上圖為格來甫·徐伯林剛要離開美國作環球飛行前的攝影。船中共有船員 40 人，旅客 16 人，於 1929 年 8 月 8 日離開美國新澤西 (New Jersey) 的勒克哈士特 (Lakehurst)，在德國的弗里登方 (Friedrichshafen)，日本的東京，及美國的勞斯·安極立司 (Los Angeles) 停留過，於 8 月 29 日返回勒克哈士特。自離開勒克哈士特之日起至飛回之日止，共計 21 日，但實際飛行僅整整 12 日。格來甫·徐伯林長 770 呎，其骨架係質輕的鋁的合金所構成。她此次的環球飛行係裝最輕的氣體氫。但氫有易燃的危險，現今美國已改用氦裝飛船；氦雖較氫約重二倍，但絕不燃燒，故用以裝飛船，極為安全。