

萬有文庫

第二集七百種

王雲五主編

化學學校

(一)

歐斯伐著

湯元吉譯

商務印書館發行

21-6

5

49=1

譯者序

化學學校原名 Die Schule der Chemie, 爲德國近代大化學家維廉·歐斯伐(Wilhelm Ostwald 1853—1932)所著。歐氏著作等身, 馳譽天下, 而尤以所著化學學校一書, 博得世界各國不少之佳評, 蓋此書不但可使讀者獲得普通化學之全部理論與知識, 且因其所用之問答體裁, 深入淺出之筆法, 尤能處處引人入勝, 啓發讀者之思想, 正如著者在原序中所言, 實不僅爲初學者而作也。此書在歐美各國已早有譯本; 惟我國則尙付闕如, 故不佞嘗蓄志將其譯成中文, 以饗國人; 而工作之開始, 已遠在予當年求學海外之時; 但因爾時校課繁重, 僅譯數章, 卽行中止。及後回至國內, 又因有其他重要工作, 一時無暇及此, 遂致一再遷延, 直至最近始能全部脫稿。計距予開始逐譯之日, 已忽忽十載於茲矣。

當予二年前繼續翻譯此書之時, 中國化學會適有中文雜誌化學之刊行。不佞因對該雜誌負有某種責任, 故嘗將譯成之稿陸續寄往發表。鄙意原擬俟全書登完之後, 再另印單行本以

便讀者。詎料商務印書館於一年前編訂萬有文庫第二集目錄之時，亦將此書列爲叢書之一，遂使不佞之原定計劃未能見諸實行，此予不能不在此向化學讀者重伸歉意者也。然就他方面言，此書若無上述之特殊原因，則其脫稿之期決無如斯之早，此予又不能不在此向萬有文庫主編者王雲五先生多多致謝者也。

歐氏此書之最後一版，係於一九一九年印行，故其中已有若干處與最近之化學發展不合。不佞現已將其一一加以訂正或補充；惟遺漏之處，焉能盡免，尙祈識者不吝賜教，俾能於再版時依照修正，幸甚！幸甚！至此書所用之化學名詞及術語，幾係全部採自國立編譯館所公佈者；間有與其不能一致之處，並非不佞好異矜新，實以就平日之經驗，深覺其非此不可耳，亦望海內學者有以教之。

中華民國二十四年十二月卅一日 湯元吉謹序

第一版原序

余著此書之動機：一爲含有歷史性者，一爲含有未來性者。曩余初習化學時，即獲讀先哲史脫克哈德氏 (Stoeckhardt) 所著之化學學校一書，使余日後在化學界之一生事業蒙其影響，實屬至幸；蓋哈氏此書，既能以簡潔之筆法將各種事實啓示學子，復能以靈敏之技術使各種實驗均能適合初學者之身心，固一傑出之教本也。而余日後在化學上所從事之工作雖側重於一般問題之研討，然始終能未失却經驗立場者，尤不能不歸功於此書，故余至今猶感激不置焉！今者，昔日刊印哈氏著作之書局囑余撰一新式之化學學校，余既感榮幸，復念藉此可聊報哈氏之恩，故欣然接受此使命而不辭。

此余著此書動機之含有歷史性者；其含有未來性之動機亦基於相類之範圍。

化學於末一世紀中，曾經過一長足之發展，而其發展之中心則終降於德國。德國整千累萬之學者，賴有堪爲全文化界典型之教育機關之輔助，乃能於學術界與工業界緊密之合作下，

創造一種化學科學。此種科學繼續不斷之發展，似可爲其本身健全與否之一種繼續不斷之考查與證明；然其範圍初僅限於向製備及系統兩方面發展之有機化學；即在今日，猶有大部分之未來化學家係循此捷徑訓練而成。

然任何加速度之發展，同時必含有其危險性，而及時指出此種危險性之責任，則須具有遠大眼光者所當共負也。夫無機化學之形成爲科學，實較有機化學爲早；且在有機化合物工業外，尚有無機化合物工業之存在，而後者實爲一切化學工業之基礎，故工業界本身乃首先倡導一種呼聲，指摘由專攻有機化學之青年化學家解決無機化學上之各種問題爲不當，并思有以改革之；我國化學界之教師，繼亦本我國工業界與科學界特有之合作精神，對此問題予以注意焉。

然就余個人觀察所及，吾人欲避免化學上此種因偏面發展所引起之危險，勢非應用近數十年來產自化學本身領域中之普通物理化學不爲功，蓋普通物理化學所研討之對象，係有機化學與無機化學或純粹化學與實用化學上之一切基本問題，實爲決定任何實際的化學教育之基礎，故吾人初授化學時，即應以之爲基礎也。余於拙著各種在範圍與性質上各不相同之化學教本中，均曾努力將普通物理化學之知識，就其目前之發

展情形，介紹於諸專家及學習化學或與化學有關諸科學之學子。予此種反復不斷之努力及歷年所得之教學經驗，證實吾人初習化學時，不僅有循上述途徑進行之必要，且亦有其可能性；此書不啻爲余向此方面努力之結果也。

一年前此書第一部分出版後，謬蒙各界之贊許，致余不得不力求此第二部分亦能獲得同樣之結果。據予幼年之回憶（此種回憶對於此書之貢獻較余日後由教學所得之經驗爲大），深感定比定律之說明實爲一困難之問題。然吾人設將此定律加以歷史之觀察，則不難排除此種困難：蓋昔日列希忒爾氏（F. B. Richter）中和定律之發明，實爲達進爲數量所支配之化學領域之第一步。故吾人現在討論定比定律時，亦應以比較易於實驗及了解之酸與鹽基之中和現象爲其基礎。此種教程一經實施，即能證明其確有優點，故余深望此種教學方式，匪特可使初學者易於入門及了解，并可予教學者以一種有益之啓示。余個人確信此種教程較諸基於氣體容積定律之普通教程爲優。二十年前，余即深信科學之邏輯的發展與其歷史的發展之間係有密切之相互關係存在；此種信念今又得一重證明，對余實爲一重大之教訓也。

余於此書中關於此方面所應用之教學經驗及原理，大部

分已見諸其他拙著中，然爲使說明不致超越此書讀者之了解力起見，於此書之寫作上亦曾再三加以注意。因此有時嘗將說明中止，俾於另一處再加討論；且從未失去可使學子明瞭於已經指出之範圍外，尚有將來應行學習之另一部分存在之機會而未利用之，是則不僅可避免青年學子於學畢一種化學課程後即自信爲知之無遺，（嘗有人以此爲藉口，主張化學不宜學之過早。）且可藉以啓發彼輩探求高深科學之慾望（設彼輩對此具有感受能力者），蓋此種求知慾望實爲此輩未來科學家之精神上的要素也。且教學者目前之任務，孰有更大於激發及展開我國國民之此種獨立的思想與前進的精神者乎？

◎◎◎◎◎ ◎◎◎◎◎

此書之第一部分，嘗蒙諸專家予以極有價值之指教，至爲感幸。當於此書再版之時，悉加修正，以副雅望。今者，第二部分亦已付梓，尙希諸專家予以同樣之襄助，誠以此書實不僅爲初學者而作也。

維廉 歐斯伐序於來匹錫 (Leipzig)，一九〇四年八月。

第二——四版原序

在一切拙著中，無較“化學學校”一書銷行更快及譯本更多者，故其形式與內容尙能適合大部分讀者之願望與需要，殆可斷言。茲應書局之建議，更將此書刊一廉價本，俾往日以經濟關係未能購此書者亦得人手一編。余嘗乘此刪去書中無關宏旨及難使多數讀者了解之若干短章；並將書中未能完全達意之處加以修正，惟須修正者尙不多耳。

過去，書中誤植之字及其他錯誤之處嘗承細心讀者悉予指出，實深感激；此種有價值之合作，設能永不鬆懈，則幸甚矣！

茲於書後附一索引，藉副各界之要求焉！

維廉·歐斯伐序於大包墩 (Gross-Bothen)

一九一〇年二月，一九一三年十一月及一九一九年五月。

維廉·歐斯伐*

沈 怡

維廉·歐斯伐是近代的一位大化學家，大凡對於自然科學稍有一點研究的人，沒有不知道的。我做這篇文章，並不打算爲這位大化學家做傳，也並非介紹他的學說，但想將其言語行事，略略傳出，或者於目前國內的學術界不無幾分益處。

近來國內的學術界，雖有生氣，但是不能免掉一種浮誇淺薄的色彩；要設法除去這種色彩，我們最好平心靜氣看一看古往今來一般成功人的事蹟，就可以知道他們的成功，都是由不絕的努力得來。自從到歐洲以後，更親見那些學者朝夕孳孳於學的態度，愈覺得他們的成功，並不是一回偶然的事；而國內

* 不佞於民十四年秋開始遷譯化學學校之時，嘗致書學友沈君怡先生，請將其於少年中三第四卷第十二期發表之維廉·歐斯伐（原文作維廉·歐斯伐）一文轉載於此，俾將歐氏之治學精神介紹與讀者。旋蒙沈君復函首肯，並將其大著修正一過寄下。今拙稿付梓有日，爰誌數語，以伸謝悃。

某一時期的青年，但以走近路爲能，以爲成功可以一蹴而就，這種觀念未免根本上就錯了。

我自己也是個青年，自問並無向同輩下諍言的資格，因此在近代科學家中，找到了這位維廉·歐斯伐，也因為他的生活與修養方法，確是我輩一個很好的模範。我們但能像他的樣子去努力，去修養，我們總是在成功的路上呀。

世界上的學者自創格言的也多了，話也未始是錯的，但是我們一去細考他自己的行事，能有幾次不被他們騙了。唯有歐氏，他自己確能遵守自己的立身訓。他是一個主張惜力論者，他最反對浪費精力於無益的事務，因此他的生活有時好像很單獨而且冷靜，顯得與他人不同的樣子。

歐氏很少同人說起他的立身訓，他也不希望人人都看重他的格言，他只是自己看準了這是一條正路，他就這般依着走了。當然，這種忤世的態度，那有不引起人責言的道理，因此指斥他行爲的也有，諡之曰『極端的利己主義者』的也有。然而他毫不理會這種批評，照舊不肯浪費他的能力，照舊不息的工作。

他甚且發明了一個求幸福的公式，牠是：

$$\text{幸福} = \text{工作} - \text{阻力}$$

他的解釋是：阻力愈小，則幸福愈大，如果阻力等於零，則工作就等於幸福；因此不絕的工作，在歐氏心目中是無上的幸福。唉！但能領會了這幾句話，已遠勝於讀幾十部書了。

歐氏的家，是在大包墩（Grossbothen）的一個鄉間，從來匹錫（Leipzig）去，須坐一點鐘的火車。他有一所很大的別墅，那別墅的名字，就叫『能力』（Energie）；很能表現出這位主人的奮鬥精神。他的房子雖大，但是內中毫沒有一點陳設，滿屋子裏，幾乎找不出一間像模像樣的客廳。據一般人如此說，歐氏把所有的房間，無不利用來做了他的工作室和圖書室，因此他的夫人常帶笑的同人說，她快要沒有住的地方了。

在別墅附近，有一座極美麗古舊的花園，歐氏每天都去散步兩次。去的時候，總有一定的時間，不論天氣的好壞。歐氏是科學家，因此他的生活格外顯得有嚴格的秩序。他的工作，每在這二趟的散步中計劃出來，往來的人，常可以看見這位白髮的學者，不絕的踱來踱去，就知道他又在那裏轉什麼念頭了。在他散步的時候，誰也不敢去同他說話，因為打斷他的思想，是他所最犯忌的。散步完了以後，他就急急忙忙的回到試驗室裏，把頭埋倒在寫字桌上，又去深思他的工作去了。

歐氏平時很少說話，尤少同人談天。他從來不去交際場

中，就是同他的親友也少來往。如果他有時竟說話了，那末他的話十有八九離不了他的工作。因此有人便說他是毫無情感的人，但是我們豈能將一般的標準，拿來測度卓越的天才呢？

歐氏從不吸煙，且不愛人在他面前吸煙；飲酒也很少；飲食的好壞，他從不置意。他的夫人是一位極可愛而又能幹的婦人，一家大小事務，都是她一人料理，並且常能鼓勵歐氏，替他排除諸般障礙。所以歐氏的成功，一半可以說是得了他夫人的幫助。

歐氏現在已是七十歲的人了，但是他的精力，叫人看了真要驚異。他從不曉得休息，就是病後也是照常的工作。但是他只工作他所喜歡的，就是凡能引起他底興趣的，他纔工作。他有非常敏捷的天才，他的著作之多，幾乎要叫人疑惑，他同時兩隻手有寫兩篇異樣文章的本領。

歐氏是一個主張一元論和唯物派的人，但是關於世務事情，卻從不在他心上。他的全部財產，都由他的兒子經管。因為他的性情古怪，所以他的一生竟沒有一個相契的弟子和同事的人。他可以說是爲人類生的，但是人於他都是疏遠的。

無論那一個偉大的人物，總有他優劣的方面。就是這篇介紹，也不過想表明一個歐洲學者的生活如此如此，並不希望人

處處都學他的樣子。不過他的求幸福的公式，他的言行合一的精神，他的嚴格的秩序生活，至少總可以做一般有志向上人的榜樣罷。

萬有文庫

第二集七百種

總編纂者

王雲五

商務印書館發行

目 錄

第一章	質素	1
第二章	性質	7
第三章	質素與混合物	15
第四章	溶液	23
第五章	熔解與凝固	33
第六章	蒸發與沸騰	41
第七章	量度	49
第八章	密度	63
第九章	形態	75
第十章	燃燒	85
第十一章	氧(一)	99
第十二章	化合物與成分	115
第十三章	元素	131
第十四章	輕金屬	147
第十五章	重金屬	161

第十六章	氧(二).....	167
第十七章	氫.....	185
第十八章	氫氧爆炸氣.....	195
第十九章	水.....	213
第二十章	冰.....	229
第二十一章	水蒸氣.....	241
第二十二章	氮氣.....	257
第二十三章	空氣.....	267
第二十四章	碳.....	277
第二十五章	一氧化碳.....	291
第二十六章	二氧化碳.....	295
第二十七章	太陽.....	305
第二十八章	氯之製備法及其性質.....	313
第二十九章	氯與水.....	325
第三十章	酸與鹽基.....	335
第三十一章	化學當量.....	349
第三十二章	化合量.....	361
第三十三章	倍比.....	371
第三十四章	氣體容積定律.....	389

第三十五章	電解	403
第三十六章	酸	417
第三十七章	鹽	431
第三十八章	氯之氧化物	455
第三十九章	溴	469
第四十章	碘	483
第四十一章	硫	501
第四十二章	硫酸	519
第四十三章	硫化氫	529
第四十四章	氮 硝酸	543
第四十五章	氮	555
第四十六章	磷	565
第四十七章	碳(一)	579
第四十八章	碳(二)	589
第四十九章	矽	607
第五十章	金屬 鈉(一)	615
第五十一章	鈉(二)	629
第五十二章	鉀與銨	641
第五十三章	鈣(一)	659