

新 中 學 文 庫
原 子 趣 話

郝 樂 著
李 澤 彥 譯

商 務 印 書 館 發 行

自然科學小叢書

原 子 趣 話

B. Harrow 著

李 澤 彥 譯

王雲五 周昌壽 主編

商務印書館發行

譯者的話

邦哲明·郝樂是一位有名的化學家。他的著作都以簡明的語句敘述複雜的學理見稱於世。因此，他能使讀者於愉快閒逸之中，得到不少有益的知識。原子趣話是他的一本得意傑作。它能受一般讀者的歡迎，自是意中事。這本書既有科學的真實，又有小說的動人；確是一本不可多得的原子學說概論，更不愧稱為一本科學名人小傳。所以，研究科學的人，尤其是研究化學的人，讀了這本書，對於科學基本知識，尤其是原子構造學說，當能得到一個明確的概念。就是一般的人讀了這本書，也必會燃起他那顆對於科學的好奇心；至少，他能夠知道物質世界究竟是怎樣的在千變萬化中還有一個整而不亂的自然條理。最後三章，雖說那是題外的話，它卻加倍的動人。其語意深長，讀者自能領悟，無庸筆者饒舌。

本書作者敘述原子，至一九二六年為止。自一九二六年至一九三六年，中間相隔十年。在這短

短的十年中，科學世界，尤其是化學田園，不知翻了多少新花樣。祇就重氫的發現一項而論，已是弄得化學家沒一個不是歡天喜地美不勝收，這種興盛的境況，真是空前所未有。本書敘述的是原子一項。可是今日的原子構造觀已非昨日的原子構造觀，因今日的原子核已不是昔日的原子核了。一個複雜，一個簡單，不可同日而語。本書的內容是有補充的必要。因此譯者增編續第九章原子它的構造一章，想不致有『畫蛇添足』之嫌。

原序

作者很想一方面竭力避用術語，一方面嚴格使意義確切，敘述化學家和物理學家，闡明隱藏在原子內的許多深奧神祕的燦爛偉業。本書中有一小部分材料，曾在赫卜兒雜誌（Harper's Magazine）上發表過。人們都知道，郎格摩博士（Dr. Langmuir）對於原子構造學說，極多貢獻。本書凡涉及他的工作各點，都經他親自指正；但如仍有錯誤之處，則其責任由作者自負。

至於鮑耳（Bohr）的偉大事業，很少論及的緣故：第一，因為作者著書的初意，只在用簡單的方法，解釋化學作用是什麼；在這一點上，郎格摩學說比較適合。再則，要瞭解鮑耳學說，必須對於物理學和數學具有相當根柢；這似乎不是一般讀者所能辦得到的。而且，要想將鮑耳學說『通俗化』，正像將愛因斯坦學說『通俗化』一樣，那是不可可能的。

最後一章，乍看好像與本文無關。但因近代科學家的工作，很能左右於民生活：這是前所未有的。

原子趣話

的事。所以作者也將它們編入書內。還望讀者諒之。

二

邦哲明・郝樂

目錄

第一章	鍊金術和化學的曙光	一
第二章	普利斯特利和近代化學的曙光	七
第三章	原子	一三
第四章	原子：孟得雷業夫	二〇
第五章	原子：克魯克斯	二八
第六章	原子：電子	三六
第七章	原子：居禮夫人	四四
第八章	原子：未來的能量	五八
第九章	原子：它的構造	六五

續第九章	原子：它的構造·····	八三
第十章	原子構造的應用：雷厲和拉姆賽的功業·····	九五
第十一章	原子構造的應用：郎格摩的功業·····	一〇九
第十二章	科學與生命：生命的原始·····	一二七
第十三章	科學與生命：科學的應用·····	一三七
第十四章	科學與生命：科學家與公民·····	一四四

科學家肖像

道爾頓 他是原子學說的創造者.....	一五
孟得雷業夫 他是原素週期分類法的作者.....	二一
克魯克斯 他是對於類似原子現象研究最早的人.....	二九
湯姆生 他對於電子和質子的研究最具功績.....	三七
米理根 他是電子的量度者.....	四一
居禮夫人 她是鐳的發現者.....	四五
蘇德 他研究輻射化學最爲努力.....	五五
羅澤福特 他對於原子構造學說極多貢獻.....	六三
阿斯東 他是一位研究同位異量體的卓著實驗家.....	六七

呂卻爾斯 他在原子量的量度工作上最負名望·····	七三
莫斯雷 他是原子序的研究者·····	七七
鮑耳 他是原子構造學說的創造者·····	八一
雷厲 他是氫的發現者之一·····	九七
拉姆賽 他是大氣中稀有氣體的發現者·····	一〇三
郎格摩 他的學說對於闡明化學作用極多貢獻·····	一一一

原子趣話

第一章 鍊金術和化學的曙光

在一六六七年出版的一篇短文中，奧蘭吉親王（Prince of Orange）的醫生希耳非惜斯（Helvetius）敘述道：有一怪人送他一個奇怪的袋子。袋中有『三大塊像玻璃或灰色硫磺一類的東西。那人告訴我，所有的藥料，足夠製造二十噸黃金之用。於是，我即關照妻子，將藥料封入蠟中，同時，我自己製作了六個金幣。隨後，我就將包在蠟中的藥料倒在一塊鉛上。當藥料開始融化時，發出一種嚇嚇聲，並微有沸騰的現象。一刻鐘後，我發現整塊的鉛全變成最精美的黃金……我們立即將它拿去給金匠看。他毫不遲疑的說，那是他有生以來所未曾見過最精美的黃金。他還肯出每兩五十枚小[〃]金幣的高價，向我收買呢。』

這消息，像烈火一般的傳遍了全城。自親王以下，每個人都跑去，看那醫生，特別是他所製造的黃金。造出的東西是黃金，那是毫無問題的。但要重新製造更多的黃金，則不僅需要更多的鉛，還需要更多的藥料。前者是很容易得着的，後者卻不容易得到。那個素不相識的怪人，藝術家伊力斯（Eliss），不會再到人間來。既然只有他有藥料，變鉛成黃金的工作，就得等這位偉大的藝術家再臨人世的時候，纔能實現。希耳非惜斯又寫道：『在我們友誼談話的最後一天，他於未離開我之前，告訴我，說他是到聖地去的。也許上帝的使者對他加以呵護，長期的守護着他，藉以賜福於基督教國。』

將事實與謊言，科學與神學，離奇的混為一談，這是鍊金術家的特色。我們加以表面的觀察時，知道鍊金術家的目的，在於藉『哲人石』的幫助，將所有的賤金屬都變成黃金。但如深刻的觀察之，即會啓示我們，那是希臘人和阿拉伯人遺傳下來的哲學，不過深染了當時流行的神學色彩。若刪去那神怪的語句，則可引起他們實驗研究的哲學背景，是一種見解，以為各種物質不過是土、空氣、火和水的不同變體而已；從單元的物質，漸漸變為複雜的物質，形成各色各樣的狀態，充實了

整個地球這個觀念，至少是鍊金術家對於金屬之演變的看法，或者亦是他們對於一般無生命的東西之演變的看法。他們因為太拘於當時——中世紀大部分的時期——的神學，故不能將演變學說，應用到有生命的物體上。

初期的鍊金術家都是神祕主義者。他們要不是神祕哲學的信徒，便是相從以神祕哲學做基礎的典籍者。他們對於希臘人遺傳下來的哲學十分熟悉，但多少加以曲解。他們不但表現出希臘人所未曾表現過的，而且還接受了阿拉伯人對於處理物質的愛好心，不僅僅以探究物質的欲望為滿足。在他們看來，金屬好像是我們人的生命的象徵。銅鐵等『賤』金屬猶如『賤人』；金銀等『貴』金屬，特別是金，類似『貴族』。黃金代表美以及不受侵蝕。至於黃金怎樣成為區分貧富的標準，那是全出於偶然的。

培根 (Bacon) 在他的學問的進步 (Advancement of Learning) 上說：『鍊金術好比一個人，對他的兒子說，他曾留下許多黃金，藏在葡萄園裏。後來，他的兒子們掘遍了滿園，尋不出黃金的影子。但葡萄根卻藉此深入土內，產生了豐美的收穫。同樣，因尋求和致力於黃金的製造，引出了

許多有用的發明和有益的實驗』

久經忽視，直至最近纔被認識的鍊金術家之兩大貢獻：一是演變的概念，一是原素間有相互變成的可能。原素變換的理論是從演變假設中導引出來的。鍊金術家說過，各種金屬，如金、銀、銅、鐵等，不是在基本上有什麼不同，乃是一樣和同樣的物質演變出的異體。所以，他們想，自然中必有一物能使原素從一種變為另一種；此物就是哲人石，也就是鍊金術家技巧上的結晶品。於是，探尋這種石頭，竟成了這班人的唯一奢望。

『哲人石』漸漸超越了初期著作者和實驗家的範圍。後來，它不僅被用於化賤金屬為黃金，竟被認作長壽的金丹了。巴拉失爾塞斯（Paracelsus, 1493—1541）說：『沒有東西可以使人不死；但有一物可以駐顏，返老還童和增人的壽命——那就是哲人石。』

歷史常是重演的——至少，有時是這樣的。直至居禮夫婦（Curies）和湯姆生（J. J. Thomson）等幾位，將向來所承認的物質構造之觀念，加以根本的糾正以後，思想乃改變；在此以前，一般化學家和物理學家，甚至其中很有名望的，一向小視了他們的先輩，鍊金術家的工作；以爲他

們的變換實驗是荒唐無稽的。尤其是無識別力的歷史家，在他們看來，真不知有多少可以蔑視和嘲笑的事。有成見的化學家，亦因對於中世紀的精神缺乏了解，每厚非鍊金術家的實驗。他們的實驗敘述，都隱匿在含糊的語句中。就是化學歷史家，也沒有一個能十分的精細，將那些向輕信的羣衆，專以騙錢爲目的的敗類，與真正的鍊金術家分開。真正的鍊金術家都是懼神者。他們對於尋求哲人石的興奮，不是爲了滿足財富的欲望，乃是出於實驗哲理的熱忱。拉得格羅弗（Redgrove）說過，化學和物理上的新時代，給與我們很多傑出的處理人材，但真實的思想家則極少。對於這番言論，我們至少有一部分是極表同情的。當鍊金術極盛時期，合理的事實雖少，深刻的思想卻多。這並不是說，我們應該重新回到那不知實驗室爲何物的時代去；但是，我們需要更有力的思想——在科學方面和非科學方面。

較重的原素是二個或多個較輕的原素所結合而成，以及金屬變換是可以實現的理想，這兩句話，在今日的科學家看來，已無疑問。暫將那尙成問題的拉姆賽（Sir William Ramsay）變換實驗不提，我想沒有人會懷疑羅澤福特（Sir Ernest Rutherford）近來在原素變換上的成功。

他利用由鐳放出賦有強烈轟擊力的射線，將氮變成爲氫。二年前，梅蒂（Miethe）不是曾宣佈過化汞爲金的成功麼？無論如何，既然氮可以變成爲氫，爲什麼遲早我們不能將『賤』金屬變成爲黃金呢？

第二章 普利斯特利和近代化學的曙光

在歷史上，普利斯特利（Priestley，1733—1804）與創立美洲聯邦國的功臣，有同等地位。而且，近代化學的產生和美洲民主國之產生，同發生在那一個時期。普氏的偉大發現，氧的隔離和鑑別，是在一七七四年完成的。下面是他自己對於那實驗的敘述：

『自得到一個直徑十二英寸和焦點距離二十英寸的透鏡後，我即以最大的興奮，開始工作。藉透鏡的幫助，我欲發現何種物質會產生何種空氣（他稱氣體爲空氣——註。）我將那些物質分別放入一個裝有水銀的器皿中，再將那器皿倒置在水銀杯裏。利用這套儀器，在一七七四年八月一日，我極想從 *mercurius calcinatus per se*（氧化汞）中提取空氣。我立即知道藉透鏡的力量，可以立刻使那空氣從此物中排出。得到了三四倍我所有的材料後，我便放了些水在器皿中；空氣並不爲水所吸收。但是，最使我說不出的驚喜者，就是蠟燭放在這空氣裏燃燒，能發出極明