

蘇聯青年科學叢書

人類認識物質的歷史

斯吉柏諾夫著

曹 毅 風 譯



開 明 書 店

蘇聯青年科學叢書

人類認識物質的歷史

斯吉柏諾夫著

曹毅風譯



開明書店

人類認識物質的歷史

(ИСТОРИЯ ВЕЛИКОГО ЗАКОНА)

每冊定價 10,000 元

32 開本 260 定價頁

著 者	蘇聯 斯 吉 柏 諾 夫 (Б. Степанов)
譯 者	曹 毅 風
原著版本	‘青年近衛軍’出版局, 1949
出 版 者	開 明 書 店 (北京西總布胡同甲50號)
印 刷 者	青 年 印 刷 廠
發 行 者	中 國 圖 書 發 行 公 司

一九五二年四月第一版	分類10書號2580(哲)
一九五三年三月第二次印刷	5,001——10,000 ■

譯者的話

本書用故事的體裁敘述了化學發展的歷史，敘述人類如何經過原始空想時代、煉金時代、燃素時代、以至近代化學時代，逐漸的認識和掌握了物質。書中着重介紹了洛莫諾索夫(M. B. Lomonosov)的物質和能量不減律和門得里也夫(D. I. Mendeleev)的週期律，指出這兩位俄羅斯學者在化學和近代科學上的偉大功績。講到洛莫諾索夫和拉瓦錫的對比一節，也具有很大的教育意義。讀了本書以後，你可以更深刻的了解到：發現一個偉大的定律，要經過多少的曲折和鬥爭；而要做一個偉大的科學家，不但要具有淵博的知識，還必須具有不屈的毅力和頑強的鬥爭精神，進一步要更能和人民密切的結合，即不但熱愛科學，還要熱愛祖國。因此這本書無論對於專門研究化學的或是愛好一般自然科學的讀者，都是一本很好的課外讀物。

本書的翻譯以通順為主，在對原文意義沒有歪曲的原則下，個別語句的構造上也曾作了一些小修改，以求更合於中國的語法。如有不恰當的地方，希望讀者指正。

目次

第一章 科學的產生.....	一
數目與性質(一) 化學跑來幫助了物理(三) 化學的幼年(五) 煉金家的元素(六)	
幻想的目標(九) 發現的墳墓(二)	
第二章 火和化學.....	一四
醫化學的世紀(一四) 新化學的元素(一六) 偉大的破壞者和建設者(一九)	
「微素」(二〇) 燃素(二二) 俄國科學院的發現(二四) 燃素化風的世紀(二六)	
第三章 反對神祕的「素」.....	二六
亞諾爾特學士的論文(二六) 科學在危機中(二八) 物體的內部組織(三〇)	
二千四百年以前(三四) 偉大的臆測(三四) 分子力學(三六)	
關於冷和熱的大質疑(三六) 亞諾爾特史的終結(三八) 原子風說掙扎了物理學(四〇)	
第四章 洛莫諾索夫定律.....	五六

數學的化學(吳) 偉的發現(六) 公佈於全球(六)

第五章 燃素理論的結束.....七

固定空氣(七) 逐漸採用了新的方法(七) 三種新氣體(七) 兩個人(七)

洛莫諾索夫的著作和拉瓦錫(八) 追隨洛莫諾索夫之後(八)

拉瓦錫的「功績」(八)

第六章 科學的基礎.....九

新的方法(九) 由一極到另一極(九) 化學科學的基礎(九)

在黑暗中徘徊(九) 化學上的迷惑時期(九)

第七章 最後一環.....一三

道路的開始(一三) 有機化學的開始(一四) 嚴重的錯誤(一六)

走向新的理論(一三) 原子價(一七) 布特列羅夫的理論(一三)

「普通的故事」(一七) 偉大連鎖的環節(一三)

第八章 門得里也夫定律.....一四

關於「化學紙牌」的傳說(一四) 門得里也夫定律(一四) 第一步(一五)

大膽的預見(一五) 俄羅斯的來信(一五) 新元素的發現(一六)
門得里也夫定律征服了化學(二六) 自然界的偉大定律(二六)

第九章 門得里也夫數字.....一七四

電子(二七) 原子核(二七) 原子的重要特性(二七) 原子結構(二八)
門得里也夫定律的新勝利(二七) 原子構造圖(二八) 週期律換了新裝(二九)
週期律征服着物理(二九)

第十章 在原子深處.....一九六

門得里也夫的天才思想(一九) 爆炸原子(一九) 變化的原子(二〇)
轟擊原子核(二〇) 不帶電荷的粒子(二〇) 太重的核(二〇)
結構得不好的核(二〇) 沒有解決的原子問題(二三) 原子核的寶藏(二三)
初期的失敗(三七) 新元素(三八) 核轉變的連鎖(三〇) 星球的爆炸(三三)
平靜的核裂變過程(三三) 不靠太陽幫助(三三) 爲了蘇維埃國家的福利(三三)

結語.....二三三

第一章 科學的產生

數目與性質

人類在自覺生活的第一步上就遇到了巨大數量的各種物體：成十的樹木，成百的雜草，成千的形狀不同和大小不等的石塊，無一不吸引着人類的注意。製造工具，準備食物，製作衣服，建築住所——原始人類在勞動活動的每一步上都接觸着不相識的、奇怪的、難以理解的東西。在這種接觸中就積累了對周圍世界的最初知識。

原始人類很早就有計數的要求。牧人要計算自己的畜羣。農人要知道離雨季還有多少天。因此毫不足奇，在最早的科學——天文學——之後，在其他各種科學中最早產生和發展起來的就是算術。我們無法準確說出算術已經發生了多久。我們也無法叫出它的發明人的名字來，正像我們沒有辦法準確指出石斧是哪一天發明的，是哪一個人發明的一樣。

接着在人類勞動過程中就產生了這樣的問題：不但必須記數，而且要量一量很多的東西。人們應該學會測量耕地、草場和住所的大小。因此在算術之後接着就出現了幾何和代數。數學解決着生活中所提出的問題，本身就逐步發展和改進。遠在四千年之前，人類就已經學會計算任何形狀

的土地的面積，而以後數學又進一步發展到可以計算物體的體積。

數學是研究數目、大小和幾何形狀的科學。而計算的是地面上的樹木還是叢稼的收成，這在它是毫無區別的。數學以同樣簡易的方法計算石頭的房子或是木頭的房子——數學對於物體的性質並不關心。因此，這原也不足為奇的：最早的數學家在計算物體體積的時候，還很少有人注意到許多東西體積相同而重量卻並不相同。

但是，進入人類活動範圍裏的東西逐漸多起來，終於使人必須開始更深刻地來研究物體的性質。

爲了要建築房屋，不但要計算木料和石料的數目，而且還要知道木頭和石頭的性質：它們的重量、硬度、對水和冷熱的反應。爲了要在河裏建築堤壩，只知道放到水裏去的材料數量是不夠的，還必須知道按什麼次序放下去，以及哪些東西不溶於水而且足夠的堅固，可以抵住水流的沖激。

原始人類的實際活動逐漸積累了關於物體性質的初步的知識，這樣就爲有系統地研究這些性質的物理學的誕生打好了基礎。

物理學在歸納了已經獲得的這些知識之後，第一次發現許多看來很不相同的東西卻原來有着共同的性質。

這已經是很大的收穫。以前的世界看來好像只是一大堆雜亂無章、各不相同的東西堆集在一



圖1. 亞理斯多德

起，現在已經可以在這裏面找出一些頭緒來。各種物質可以按它們的共同性質來分類。某一些在水裏很容易溶解，另一些卻和水根本不會起作用。第三類不怕火，第四類卻容易燃燒。第五類是非常的重，第六類又是這樣輕，以至可以坐着它飄浮在水上。

化學跑來幫助了物理

物理學在研究物體性質的時候，時常不能解釋這些性質是怎樣來的。為什麼有一些東西比另一些重？為什麼不是所有的東西都會在水裏溶解？是什麼使有的物體會燃燒？科學當時還是在幼年時代，還不能回答這一類問題。古代科學家不知道這些性質的原因，曾多次觀察這些性質的變化。科學家逐漸得出了一種印象，認為性質纔是最主要最根本的基礎，而物體本身卻是在這個基礎上形成的。

最明確地表示了這種看法的，是古代希臘的大學者，活在二千三百多年以前的亞理斯多德（圖1）。他認為我們的感官使我們有可能認識物質的最重要性質——熱和冷、乾和濕，如果將它們配成對，那熱消滅

了冷，乾抵消了濕。而熱和乾成爲火，熱和濕成爲風，冷和濕成爲水，冷和乾成爲土。火、風、水、土——這是基本的、最簡單的物質，因爲它們是由基本的、原有的性質形成的（圖2）。火、風、水、土生成萬物，它們是構成一切物體的元素。

亞里斯多德關於物體的基本性質和元素的學說很快就獲得了普遍的承認：看來它使人們對於宇宙的了解真是變得那麼容易啊！它從包羅萬象的世界中找出了總數只有四種的基本元素，而世界上所有的其他的物體，就被認爲都是由這四種元素造成的。

物理學家採取了亞里斯多德的觀點，開始研究外在的、最簡單而又很容易改變的物體的性質，結果把這些性質誤認爲構成物體本身的元素。因而此後不久就產生了這樣的想法：以爲簡單地改變一下外在的性質就可以改變物體的本性，以爲增加或減少一些性質以後就可以使某一些物體變成另外的一些物體。

實際生活提供了不同的物體相互轉化的顯明的例子，羅馬學者普利尼（公元七十九年死於維蘇威火山的爆發）曾寫過，在拜里厄司港的大火中燒掉了一罐鉛白，而由於熱的作用，結果鉛白變



圖2. 亞里斯多德的元素

成了紅色的鉛丹。有許多這一類變化已由人類利用了來製成許多必需的東西。

將土一樣的礦物和炭一同去加熱，可以得到會發聲的光輝燦爛的金屬。砂、貝殼和由鹼湖中取得的鹼共同熔解後，會變成透明的玻璃。酒酸了就成了醋。

人類社會的發展愈進步，它的要求也愈多，也就愈感到需要由天然原料來製造出新的、更新的东西。

我們已經看到了，當發展着的人類社會的需要迫使科學不但要關心物體的大小和數量，而且也要關心它們的性質的時候，這就出現了物理學。當物理學發展到開始研究物質的變化，而生活又迫使將這些變化加以實際應用的時候，就出現了關於物質變化的科學——化學——的萌芽。

化學的幼年

但是這個萌芽很久未能發展成爲真正的科學。它和它的姐姐——物理學——不同，物理學產生在古代奴隸社會上升的年代裏，當時發展着的奴隸主的國家修築着巨大的城池，營造着堂皇的房屋，建設着堤壩和水道，這些工程沒有數學、力學和物理學的幫助是無法進行的，而化學卻發生在奴隸社會的末年。這是一個土崩瓦解、經濟停滯的時期。代替着人煙稠密的城市和巨大的邦國，出現了孤立的小封地和侯國。他們彼此都很少聯繫，幾乎完全依靠自己狹小範圍內所生產的一切東西。

而生活。商業幾乎完全絕了跡。在這種情況下，人們的需要增長得很少，生產發展得很慢，因此對科學的要求也就非常少。

科學由古代社會的圖書館和科學院搬進了中世紀的教堂。對「聖典」條文的研究代替了對自然界的研究。關於物質構造的爭論已由另一種沒有完結的吵鬧所代替——爭辯一個針尖裏能住得下幾個天使以及天使吃些什麼東西等。

出世不久的化學得不到實際生活需要的支持，也就改變了自己的性質。人們想使它成為能夠實現神話奇蹟的東西。而這一個研究物質變化的幼年科學，好像也正是在這裏纔有了它的用武之地。

根據這門科學，一切物體都是由同樣的元素，性質構成的，因而改變了這些性質之後就可以將某些物體變成另一些物體。那麼由這裏不是可以推論到，某些不值錢的簡單的物體和便宜的鉛、鐵之類的金屬，也可能變成貴重的黃金嗎？

這樣，研究物質變化的廣泛的命題，由於得不到正常發展的條件，演變成爲一個狹隘的命題——由普通金屬變黃金。化學的目的改變了。並且因此它的名稱也就改變了。在一千二百多年中——由三世紀到十六世紀——人們把化學叫做「煉金術」。

亞理斯多德的學說恰恰非常合於煉金家們的願望。他們以爲這一學說對他們的夢想給予了科

學的根據，而且認為這一古代偉大學者的學說是一種神聖不可侵犯的權威！你們看，甚至天主教會對於亞理斯多德的著作也認為是正確無誤的，而這一教會對於不屬於他們集團的任何人的著作一向又是多麼殘酷無情啊。

煉金家在萬物由元素——性質構成³學說中看到了把普通金屬變成貴重金屬這一希望實現的基礎。只要改變一下物質的性質不就行了嗎？先變顏色，再變硬度，最後變比重。

他們熔解、煅燒和溶解他們所能掌握的一切。煉金家們既然不會分辨各物質，因而認為他們得到的，好像就是他們想要的東西。煉金家偶然把四分紅銅和一分白錫一同熔解了，忽然得出了一種黃色的新金屬，於是他就謝天謝地了。他以為銅和錫的性質合成了貴重金屬的性質，好像這時銅和錫消失了，變成了黃金。在當時要判斷所得到的實在是叫做黃銅的一種普通的合金，不是也很不容易嗎？

最後一般的人都終於看出這種做法不對了，但還不能冷卻煉金家們的熱心。他們又再接再厲地去鑽研亞理斯多德學說。

亞理斯多德教導說，四種元素——性質還不是形成物質所必需的東西的全部。還需要第五種本質——「第五本質」，它會把其他元素合成為一種物質。

祕密原來就是在這裏！這原來就是把普通金屬變成誘人的黃金所缺少的東西啊！於是煉金家

們就着手探索「第五本質」。他們替這第五種本質所取的名稱真多：聖人石、哲人石、金丹、萬能丹、丹露、魔石、仙醪、丹石！只要找到了它，就解決了點金的問題，而且連帶也解決了醫學上的問題。因為在他們看來，這個金丹好像也可以包治百病的，人服了可以返老還童，長生不死的。找出這個神妙的丹方來，是多麼引人入勝啊！

煉金家們把能够弄到手的一切東西熱心地攪和、煮沸、燒熱和錘打，興奮地期待著那個可以使他們一變而為百萬富翁的試驗的結果。

煉金家的元素

在煉金家的工作中有兩個元素起着重要的作用。水銀——奇妙的液體的金屬，能够溶解幾乎所有其他的金屬，而在加高熱後又「再生」出金屬來。還有硫黃——可燃的硫黃，它在和金屬共同熔解時改變了一切金屬的原來的顏色，甚至連水銀也變成了紅色的硃砂。

因此在煉金家方面就產生了這樣的想法，認為水銀和硫黃不是平凡的物質。水銀是一切金屬共同性質——金屬性——的化身，金屬性是一種組成一切金屬的元素，正和亞理斯多德所說的元素一般。而硫黃卻是許多物質所共有的另一特性——可燃性——的化身，就是說這是組成物體的另

一種元素。

當煉金家們說到某種貴重金屬或半貴重金屬有着很好的金屬光澤時，他們就說它含有很純的水銀成色，普通金屬在熾熱時是很容易發生變化的，就使他們得出了結論，認為在它裏面含有許多的硫黃。

以後在這些新元素裏又加上一種——可溶性。而這種特性的化身大家認為就是鹽。

煉金家們所說的這些作為物體組成元素的水銀、硫黃、鹽，自然不是這些名稱在現代所代表的、肯定的、盡人皆知的物質。他們所想到的只是金屬性、可燃性和可溶性，而這些物質本身不過是作為這些性質的化身。正像在亞理斯多德看來火是熱和乾的化身，水是冷和濕的化身，土是冷和乾的化身，而風是熱和濕的化身一樣。

幻想的目標

許多世紀來，想研究煉金術的人依舊是源源不絕。國王和皇帝、公侯和伯爵、教士和郎中、農民和工匠、浪人和方士，在封建社會裏的這一切階級、階層和集團中都出現了尋求金丹的人們。在古堡裏和茅舍裏，在寺院裏和露天，在濃蔭蔽日的森林裏，到處燃燒着煉金的火，到處排列着煉金家們實驗用的奇形怪狀的設備。

但是幾年、幾十年、幾百年過去了，煉金家們換了一代又一代，離成功的日期還仍舊和以前一樣

的遙遠。

真的，也常常有一些人自稱已經獲得了煉金的祕密。煉金家文采爾·捷勒在維也納地方國王利奧波爾德一世的面前，曾經由鉛製成了黃金。這位着了迷的國王就用這種黃金鑄了一千七百七十五個金幣，上面寫着：「由於文采爾·捷勒的丹藥之功，我把鉛變成了黃金。」可是……後來的化驗證明，鑄造這些金幣的並不是黃金而是銅。

這種事情發生了不少。有時各國的君王還助長着這樣的作法，尤其在他們感覺到必須迅速補充自己國庫的時候。英國國王亨利六世在宮廷裏養着三千煉金家，他們專門爲他把銅煉成「金」。他們製出的類似黃金的銅就送到鑄幣廠，而鑄出的這些「金幣」卻運往法國。不過英國王室在這方面其實也沒有占了多大的便宜，因爲法國皇帝的鑄幣廠中也鑄造着同樣的「金幣」運到英國來……可是服務於皇家也不是一件十分可靠的事情。下獄、苦工、死刑等待着那些煉不出黃金來的以及被懷疑爲不願向教會供出這一神聖祕密的人們。曾有過未能成功的宮廷煉金家，被套上鍍金的衣服，絞死在鍍金的絞架上。

自然，在煉金家中也有誠心爲科學服務的真正科學家。甚至在宣稱自己已經掌握了煉金祕密的煉金家中也不全都是說謊。他們在用鉛、錫和神作試驗時也偶然會得到金粒。可是後來總是發現它們用來試驗的材料原來就是不純的，它們原來就含有金的化合物。