

青年科学叢書

偉大的自然定律

阿里亞著

1912

中国青年出版社



青年科学叢書

偉大的自然定律

門德列也夫元素週期表和它在今天的意义

阿 里 亞 著

石 岩 山 譯

中国青年出版社

一九五六年·北京



偉大的自然定律

〔苏〕阿里耶著

石 岩 山 譯

*

中 国 青 年 出 版 社 出 版

(北京东四12条老君堂11号)

北京市書刊出版業營業許可証出字第096号

中國青年出版社印刷厂印刷

新華書店总經售

*

787×1092 1/32 8 5/8印張 4 擇頁 63,000 字
1956年8月北京第1版 1956年8月北京第1次印刷
印數 1—10,000

統一書号: 13009·62

定价(7)三角八分

內 容 提 要

元素週期律揭露了各种元素的統一性和它們之間的相互联系,它也是辯証法里最重要的規律之一——从量变到質变的規律——在化学上的反映。这本书是一本富有思想性的讀物,講的就是这条偉大的自然定律。書里先簡單介紹了發現这条規律的俄罗斯科学家門德列也夫的生平和事業,特別着重敘述他發現这条定律的經過,接下去把元素週期表作了詳細的分析,最后从原子結構進一步來說明元素週期表在化学發展上的重要意义。

С. М. Ария

ВЕЛИКИЙ ЗАКОН ПРИРОДЫ

ДЕТГИЗ

Москва 1953 Ленинград

目 次

一 週期律的發現.....	1
“.....試編的元素系統表”(1) 門德列也夫以前的化学(10)	
从星散的元素到統一的系統(27) 預言应驗了(39)	
二 識破原子的祕密.....	47
是彈性球体还是复雜体系(47) 倫琴射線和週期表里的格子(55)	
还有一种射綫(60) 电子軌道和电子層(66) 为什么一类又	
分成兩族?(72) 兩种类型的化学鍵(75) 为什么鑷族元素会	
彼此相似?(81) 偉大的自然定律是不可窮尽的(83)	
三 在原子的心臟里.....	86
鐳射線告訴我們些什么?(86) 同位素(92) 从煉金術到原子	
核化学(96) 人工放射性。新的元素(103)	
結語	111

一 週期律的發現

“……試編的元素系統表”

在我們的面前，放着一張划分成許多格子的表。這張表上面所有的格子都編着号数，每个格子里面还填着字母和数字。

全世界都知道這張表。中学里的高年級学生在研究它，地球上每个角落里的学者在利用它。沒有它，無論是洞察物質变化秘密的化学家，識破电子运动途徑的物理学家，研究地殼里各种化学元素的地球化学家，或是了解土壤肥力的規律的土壤学家，都要無法進行工作。

所有的人——測定地球年齡的人，观察行星的人，山里找尋宝藏的人，研究生物組織的人，在食品制造厂里工作的人——都需要這張表。大家都需要這張奇異的表，我們也可以到处找到它——在中学和高等学校的教科書里，在科学的著作里，都有這張表。這張表也繪在它的創立者——發現偉大的自然定律之一的俄罗斯天才学者德密特里·依万諾維奇·門德列也夫——晚年生活和工作的住所大樓的正面牆壁上。

門德列也夫生活和工作在自然科学蓬勃發展的时代，那时候科学一个接着一个地揭开了自然界的秘密。这个时代給了全世界許多光輝的名字。在他們中間，偉大的俄罗斯化学

家門德列也夫的名字佔了並且現在還佔着特殊的地位，這位偉大的化學家大胆地向前看，看到了幾十年以後的事，他的發現遠遠地超越了時代。

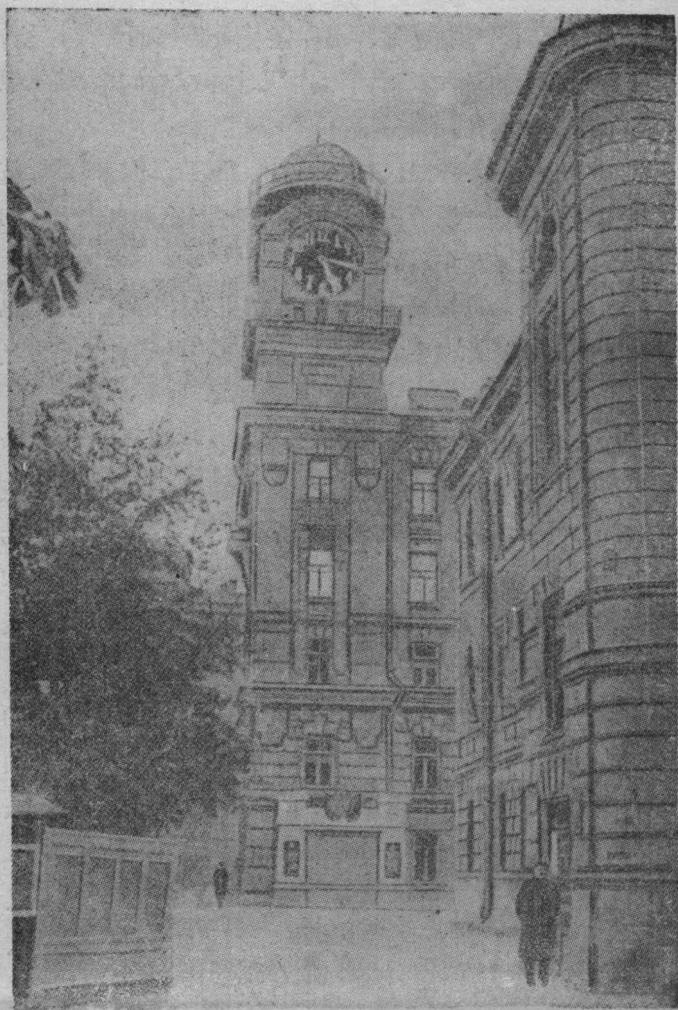
門德列也夫的童年時代是在西伯利亞渡過的。他是托波爾斯克中學校長——依萬·巴甫洛維奇·門德列也夫——的人口很多的家庭里最年幼的一個。

門德列也夫的母親瑪麗雅·德密特里也芙娜·門德列也娃對孩子們的成長有很大的影響。這位偉大的學者談到自己母親的時候總是怀着深厚的感情和敬意。

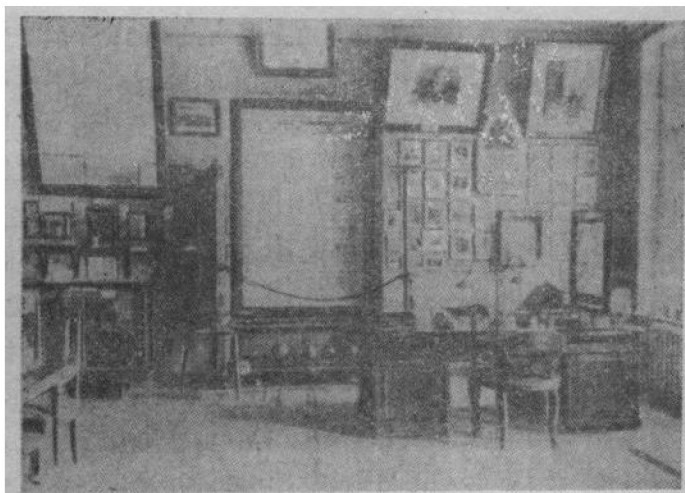
他母親教育孩子是很嚴格的，她培養孩子們習慣勞動，並且竭力幫助他們發展自己的天賦。她收集了許多圖書，大量地讀給孩子們聽。聰明活潑的小門德列也夫是媽媽最喜愛的孩子。他有很好的記憶力，他牢牢地記着媽媽講給他聽的和他們周圍看到的一切，這種記憶力一直到年老的時候還沒有喪失。

門德列也夫在進中學以前住在離托波爾斯克三十俄里的地方。他母親在這裡管理着她有錢的哥哥交給她的一家玻璃製造廠。未來的偉大化學家在這個廠里初次看到了沙、石灰石和鹼的混合物怎樣變成透明的薄薄的玻璃。他觀察了工人們怎樣用吹管把熔化了了的玻璃液吹制成長長的圓筒，以後又把圓筒展開成一塊塊的窗玻璃片。他看到了怎樣做玻璃瓶、玻璃杯和玻璃缸。毫無疑問，童年時代的這些觀察對這位未來的化學家不會是沒有影響的。

門德列也夫很早就進中學了，那時候他還沒有到應該上



原來的度量衡總局(現在的度量衡學研究所)的大樓，
門德列也夫曾經在那里工作



門德列也夫在度量衡总局里的办公室

中学的年齡。以后門德列也夫全家又重新搬回托波爾斯克，原先是因为他父親双目失明退職休養而离开这里的。

在中学时代，門德列也夫讀了許多書。当时在托波爾斯克住着被流放的十二月党人^①。他們常常跟門德列也夫家來往。当然，跟这些十二月党人來往，对这个善於思考和敏感的少年是有影响的。要知道，十二月党人是当时最有教养的人。

中学时代很快过去了。应当考慮繼續升学的問題。这时候門德列也夫的父親已經去世。母親管理的工厂也被火燒毀了。一家人全靠領取微薄的恤金來維持生活，家境是非常

① 十二月党人是参加俄國 1825 年旧曆 12 月 14 日起义的革命党人。

——譯者註

貧困的。儘管这样，他母親还是決定讓她最小的兒子能受到高等教育，於是就帶着他去莫斯科。門德列也夫沒有進入莫斯科大学。因為當時有這樣一條規定：只有在莫斯科学區畢業的中學生才能進莫斯科大学。而門德列也夫畢業的托波爾斯克中學是屬於嘉桑學區的。

由於同一個原因，門德列也夫也不能進彼得堡大學。他母親就決定讓他的兒子進從前他父親畢業的中央師範學院。經過長時間的奔走，門德列也夫被接受入學了。他母親也就留在彼得堡。這位勇敢的婦人為了自己心愛的兒子，願意忍受一切的困苦。由於經濟拮据，她住在一間租金便宜的小屋里，並且省吃儉用，緊縮一切開支。門德列也夫進大學以後不久，1850年的秋天，他母親因病去世了。

門德列也夫就一個人留在陌生的大城市里。

中央師範學院是一個制度非常嚴格的不收走讀生的學校。學生都住在公家宿舍里，每天早晨七點鐘就要制服整齊地坐在教室里自修。低年級的學生沒有人陪伴甚至不准出外遊玩。

門德列也夫沒有像別人那樣因為這種制度而感到苦惱。他從開始自己大學生活的第一天起，就在學習上表現了罕見的刻苦鑽研和頑強精神。他不但深刻地鑽研化學和物理學，並且還認真學習其他接近的科學。自然科學的一切領域都使他感到興趣。他在大學時代採集的臘葉標本到現在還被保存着。

耐心地追求科學真理，用頑強的、孜孜不倦的勞動去得到

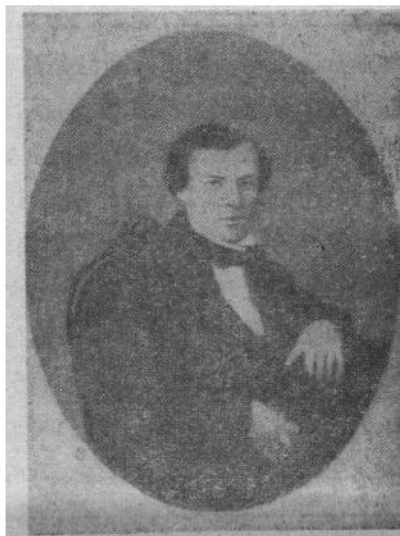
真理——这就是这位伟大化学家的座右銘。他一生都照着这句话去做。

在中央师范学院的門德列也夫的老师当中，有些傑出的学者：物理学家楞茨 (Э. X. Лenz)，数学家奥斯特洛格拉德斯基 (М. В. Остроградский)，化学家伏斯克列先斯基 (А. А. Воскресенский)。

从一年級起，門德列也夫就对化学發生了兴趣。难怪伏斯克列先斯基常常讚揚自己最优秀的学生之一門德列也夫的才能，並且特別关心他。

門德列也夫还在学校里的時候，就寫过一篇引起普遍重視的論文。这篇論文是研究礦物結晶形狀的。在論文里門德列也夫已經着重指出了各种不同元素的性質之間的相似的特性。这些重要的观察好像成了進行大規模探索工作的出發点，它后来引導門德列也夫做出了偉大的發現。

門德列也夫在师范学院畢業的時候獲得了金質獎章。他的老师伏斯克列先斯基教授也因为对他教導有方而受到大家的祝賀。他的那篇論礦物的論



中央师范学院畢業后的門德列也夫

文成了他在畢業時候答辯的候補學位論文。

从此，門德列也夫走上了獨立的科學創造的道路。這位年青化學家在勞動中是從來不知道疲倦的。1856年他獲得了碩士學位。無論是在那篇以前學生時代寫的論文里，或者是在這篇闡述固體、液體和氣體的比容問題的論文里，門德列也夫都特別注意單質在原子量遞增時候的性質的重複出現。他的這些最初幾次的論文對週期律的發現都有很大的意義。

在同一年，這位只有二十三歲的年青的化學和物理學碩士又答辯了第二篇學位論文——“論矽土化合物的結構”，取得了在大學里講課的資格。

門德列也夫獲得了碩士學位以後，就成了彼得堡大學的副教授。年青的學者除了講課和進行科學研究以外，還積極地參加社會活動。門德列也夫常常在自己的論文、文章和著作里証明發展祖國工業，特別是化學工業的必要性。這時候門德列也夫已經表現出了一個重要的特點：他從來不是學術上的隱士，而永遠是一個把科學和實際結合起來的學者。

1859年，門德列也夫到國外作了第一次旅行。他在海得爾堡的德國大學里工作了好幾年。他在自己的住宅里設了一個私人的實驗室，並且進行了一系列關於液體性質的出色的研究。1861年回國以後，這位年青的學者立刻又埋頭工作。他除了在彼得堡大學講授有機化學外，還在別的学校里講課，給大學生寫了“有機化學”教程，在雜誌上發表論文。

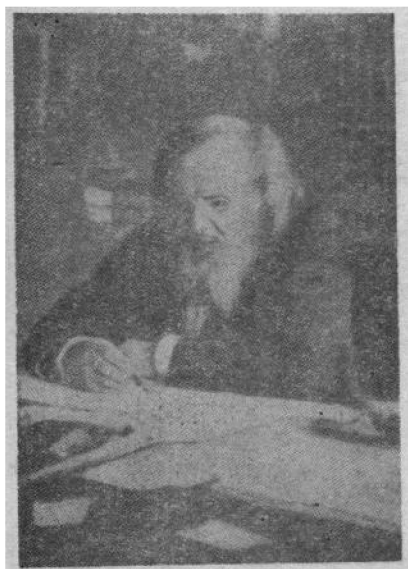
在三十一歲那年，他出色地答辯了博士學位論文“論酒精和水的化合物”以後，就被選做彼得堡大學的教授。在這篇



画家雅罗申科画的門德列也夫像

論文里，門德列也夫敘述了他自己創造的溶液化學理論的原理。

此後他又孜孜不倦地工作了好幾年。1869年，門德列也夫原來要出席俄羅斯化學學會例會作報告，但是疾病把他困在床上，使他不能親自出席這個具有歷史意義的會議。代替門



門德列也夫在工作

德列也夫出席會議的是他的同事門舒特金 (H. A. Меншуткин) 教授，他在會上介紹了一張表，叫做“根據元素的原子量和化學性質的類似試編的元素系統表”。然後他宣讀了表的作者門德列也夫所寫的報告。這就是後來馳名全世界的“門德列也夫週期表”。

從此以後，大家就都知道，作為全部現代化學的基礎的自然定律已經被發現了。

門德列也夫以前的化學

為了更清楚地了解這一個天才發現的意義，我們有必要回憶一下，在門德列也夫以前的時代里，化學是什麼樣的。

人类从一开始劳动起，就逐漸認識各种物質的性質。几千年來，人們不斷地進行觀察，累積了許多知識。人們把各种現象做了对照，把各种东西的性質做了比較。

从前人們認為性質的种数比物体要少得多，並且認為按照性質的相似可以把各种不同的物体归納起來。这样就產生了一种理論：物体里最重要的是性質。甚至还这样說：性質就是構成一切的元素。

把这种性質元素學說敘述得最完整的是古代偉大的學者之一亞理斯多德。亞理斯多德認為土（干和冷的體現者）、水（冷和濕的體現者）、風（濕和熱的體現者）和火（熱和干

化學元素週期系統。門德列也夫
在 1869 年所作的第一張表

的體現者)是一切物質的基礎，是構成一切物体的元素。亞理斯多德的這種性質元素學說曾經得到過普遍的承認，並且在很長的時期里是一切化學和煉金術研究的基礎。

但是除了亞理斯多德的學說，在古代還產生了另外一個學派，這個學派的代表人物是希臘哲學家德謨頡利圖。德謨頡利圖觀察了許多不同的自然現象以後，確信一切物体都是

由各种不同的看不見的微粒構成的。这种粒子不可能再被分割成更小的粒子。他把这种粒子叫做“原子”——这个詞在希臘語的意思是“不可分的”。德謨頡利圖說，原子是永恆存在的，從來不能產生，也永远不会消滅，並且是处在永恆的运动中的。他認為一切物体都是由各种不同形式的原子組成的，在各个原子之間有空隙，原子就在空隙中不断地运动着。德謨頡利圖並且認為物質的一切变化就是原子的結合和分离。

德謨頡利圖的學說是一种天才的推測，曾經受到很多学

者的欢迎，但是在当时还不能用实验來証明。

过了許多世紀以后，原子學說在伽桑狄、牛頓和法國唯物主义者的著作里成了科学的假說。后来，最偉大的俄罗斯学者——現代化学的奠基人米哈伊尔·華西里也維奇·罗蒙諾索夫（Михаил Васильевич Ломоносов）把原子學說提升到了科学理論的高度。罗蒙諾索夫从他進行科学活动的最初日子起，就是一个徹底的原



罗蒙諾索夫