

俄羅斯化學史話

俄羅斯第一史話之二

奧爾洛夫生編

中國青年出版社

N09
66
.2

China 需要全本请访问 www.ertongbook.com

俄羅斯化學史話

'俄羅斯第一'史話之二

奧爾洛夫主編
波爾霍維季諾夫　布揚諾夫
奧斯特洛烏莫夫　亞哈爾欽科　合著
華涵譯



中國青年出版社
一九五四年·北京

China

書號 (C)

俄羅斯化學史話

主編者	蘇聯	奧爾洛夫
著者	蘇聯	波爾霍維季諾夫 佈揚諾夫 奧斯特洛烏莫夫 查哈爾欽科
譯者	華漪	
出版者	中國青年出版社 青年·開明聯合組織 北京東四八條老君堂11號	
總經售	新華書店	
印刷者	中國青年出版社印刷廠	

字數 42,000
印數 1—10,000

一九五四年七月第一版
一九五四年七月第一次印刷

定價2,300元

China

出版者說明

'俄羅斯第一史話'全書共十一章，我們把譯本分成十册出版，本書是全書的第二章，原來的章名是'化學的基礎'。 爲了使書名更加顯豁起見，我們把它改成'俄羅斯化學史話'。

中國青年出版社

一九五四年六月二十九日

China

目　次

化學科學的創立……1
化學的主要定律……10
物質的結構……20
有機合成的開始……28
研究範圍的擴大……37
工業化學……49
人名索引……67

China需要全本请访问 www.ertongbook.com

化學科學的創立

在蘇聯人的手裏，化學已經變成了征服自然的强大工具。靠了化學的幫助，他們已經得到了比木頭還輕的合金，跟鋼一樣堅强的透明的塑膠；化學使他們能夠製造許多種新奇的物質，這些物質有天然物質所沒有的、完全新穎的性質，像合成橡膠，用這種橡膠做成的東西不怕冷；像人造纖維，用這種纖維紡的綫比鋼絲還韌；像合成汽油，用這種汽油可以使飛機飛得更快，等等。

化學還增加土地的肥力，它幫助人類使得人類的生活不再由大自然任意擺佈。

俄羅斯人的確可以自豪，在這一門科學裏有許多最重要的部分，都是由俄羅斯的化學家創立的。

*　　*　　*

現代化學的基礎是由天才的俄羅斯學者羅蒙諾索夫奠定的。

在羅蒙諾索夫的時代，實質上還沒有化學理論。化學在那時候還只是一大堆實用的知識、方法和藥方。它一半還是屬於工藝的性質，屬於技藝的性質。

我們知道，就是羅蒙諾索夫，他首先努力想認識物質和它的構造，堅決走上了原子論和唯物論的道路。

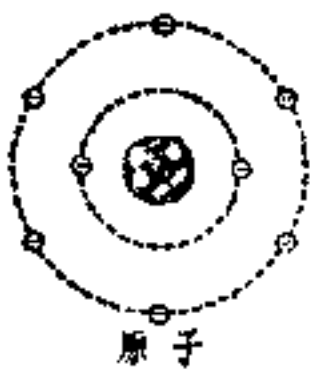
'如果我想讀書，却不認識字母，那是十分荒唐的，'羅蒙

China

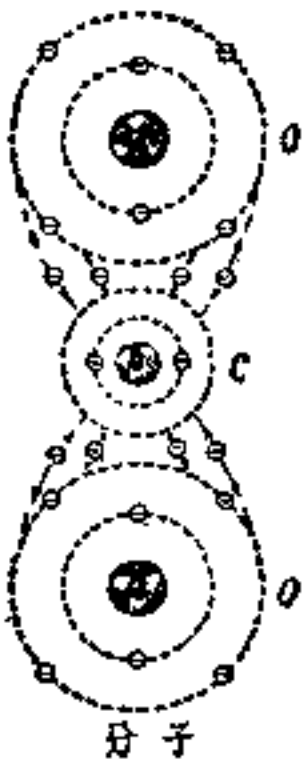
諾索夫說道，'如果我想研究天然的物質，却沒有關於原質的概念，那也是一樣的荒唐。'

所有的物質，無論是液體的、固體的和氣體的，據羅蒙諾索夫說，都是由元素或者由原質構成的(他是把原子叫做原質的)，這些原質合成複雜的粒子，所謂'微粒'(分子)，就由微粒構成一般的物體。

在羅蒙諾索夫的早期著作裏，有一本叫做'數學化學原理'，是在1741年寫的。在這本書裏，我們可以讀到這樣的話：'元素是物體的一部分，它不是由什麼別的更小的互不相同的幾種物體組成的。'


原子

羅蒙諾索夫對於原子的定義的正確性，已經由現代的科學證實了。雖然後來在許多年以後，已經知道原子裏含有電子、質子、中子等比原子更小的粒子，但是原子總還算是化學上一種獨立的單位。原子的分裂並不是靠化學的方法，而是靠物理的方法，而原子分裂的結果，原子的性質也變了，變成了另外一種元素。



分子

原子和分子

羅蒙諾索夫用他敏銳的目光深入考察了物質的構造以後，他告訴我們，同一種物質的原子是相同的，但是不同種類物質的原子却各不相同。他爲了證明這一點，指出金和別種物質的比重就是不同的。

'微粒就是元素集合成功的一個質量極

小的集團，'羅蒙諾索夫說道，'如果兩個微粒是由同樣個數的同樣幾種元素依同樣的方式合成的，這兩個微粒也就是同一種類的。'

'如果兩個微粒所含的元素種類不同，結合的方式不同，或者元素的個數不同，那麼這兩個微粒就是不同種類的；物體有多種多樣，就是因爲微粒有多種多樣的緣故。'

這樣看來，羅蒙諾索夫已經天才地對分子下了一個定義，認爲分子是物質的最小粒子，由原子構成，但是又跟原子不同，有新的化學特性。分子的這種化學特性就傳給了由這種分子構成的物質。比方說水這種物質，就是各個水的分子的總和。水分子的性質和水物質的性質是相同的，雖然構成水分子的氧和氫，性質上却跟水完全不同。

羅蒙諾索夫從這些概念出發，就認定化學是研究原子結合成分子的科學。

應該指出，即使在許多年以後，著名的英國化學家道耳頓和別的科學家，對於原子和分子，對於元素和化合物，也還沒有分別得這樣清楚。而羅蒙諾索夫甚至還從分子裏面原子排列的不同上看出物質性質不同的原因，預示了關於同分異構的學說，這個學說是到 1828 年才由柏齊利阿斯發展起來的。

'關於那種造成我們所感到的物體微粒性的最小微粒的科學是這樣的需要，……就正像這種微粒對於構成物體和造成物體的微粒性是那樣需要一樣，'羅蒙諾索夫說道。

在羅蒙諾索夫時代，當做化學元素的除了硫黃、水銀等之外，還列進了可燃性、揮發性、潮溼性等等。在那時候性質是

China

跟物質混淆起來的。

羅蒙諾索夫改變了研究物質的科學的面貌，把它引上了正確的道路。他對化學元素也就是他所謂'原質'下了一個嚴密的定義，說原質就是含有'同一種微粒'的物體。

羅蒙諾索夫對化合物也下了同樣明確的定義：'合成物就是含有兩種或幾種不同原質的物體，這些原質是這樣結合起來的，就是在每個單獨的微粒裏所含各種原質的比值，跟全部合成物裏所含的比值相同。'

羅蒙諾索夫的最大的功績，就是他一貫地而且成功地把原子的概念灌輸到科學裏去。就在這個基礎上面，他改造了物理學，創立了科學的化學，而且打下了一門新科學的基礎，那就是物理化學。

科學以後繼續發展的全部歷史，已經輝煌地證實了羅蒙諾索夫的原子和分子學說的正確性。

羅蒙諾索夫跟他的前輩——哲學上的原子論者——不同的地方，就是他廣泛地運用了化學的和物理的實驗，來證明他觀點的正確。在化學實驗室裏，他得到了並且證實了許多偉大的發現。他從 1748 年起，就在自己的實驗室裏一面做研究工作，一面教學生。

羅蒙諾索夫的化學實驗室是第一個科學研究的機構，是現在許許多多研究所的最早形式。它的建立實際上表示研究自然的一個新階段的開始。第二個像這樣的實驗室，要等 77 年以後才在黑森地方由德國的化學教授利比喜組織成立。

羅蒙諾索夫在他的化學實驗室創辦計劃裏，提出了實驗

China

室的工作大綱，這個工作大綱裏規定要創造研究化學的新方法，和檢驗別的化學家的重要實驗；羅蒙諾索夫在這裏提到了在眞空裏檢驗實驗的重要，還提到了要廣泛應用定量的方法來做微量的化學研究。他還竭力想'把光學、磁學和電學的實驗儘可能加到化學實驗裏面去'。羅蒙諾索夫擬定了這一個內容豐富的正確的工作大綱，他已經是往前看到了好幾十年以後的事情了。

在這第一個化學實驗室裏，還做出了鑲嵌畫片用的顏色玻璃。在很短的期限裏，羅蒙諾索夫研究出了這種玻璃的詳細的配方，在今天我們看到保留下來的鑲嵌畫片上的色彩的豐富，還會感到驚異。在 1753 年有一個'學建築的學生'叫德魯序寧，從實驗室裏畢業出來，他在一年裏面向羅蒙諾索夫'用心地學到了顏色玻璃的配方'，以後就把自己的經驗傳授給玻璃工廠裏的俄國工匠，因此在這一項工作方面就不必去請外國專家了。羅蒙諾索夫在自己的實驗室裏，跟他的同學、化學家維諾格拉多夫在一起，'做了許多實驗，除了做別的研究之外，還發明了瓷器'。

在最早就明白理解到研究化學純淨物質的必要性的學者中間，羅蒙諾索夫也是一個。

他還是第一個人把正確測定分量的方法引用到化學上來，這種方法在當時最發達的一門自然科學——力學——裏面應用，已經得到了輝煌的成就。

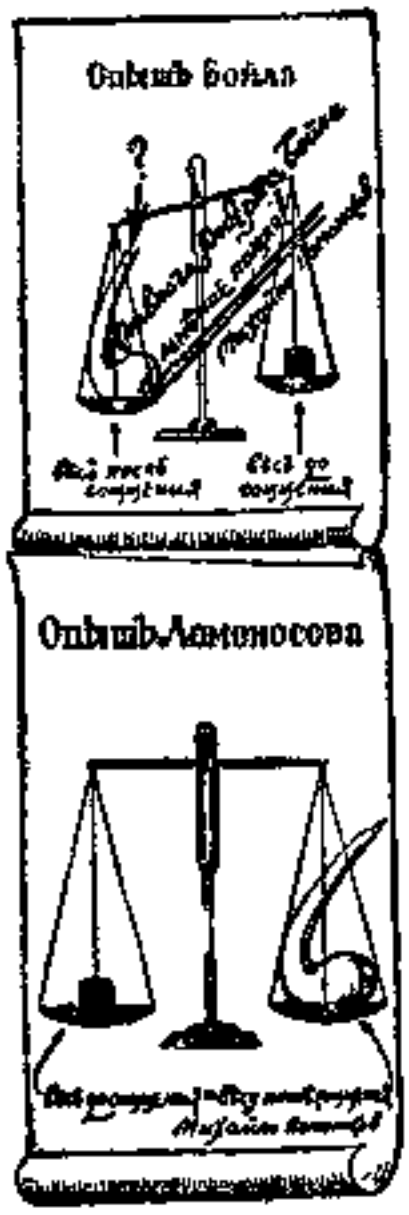
他認爲做研究工作要有成就，天平是必不可少的儀器。還在 1745 年，羅蒙諾索夫就說過：'任所有我提到的實驗裏，我

China

需要觀察和記下來的，不但是那些作用，和所用的物品和容器的重量或者容積，而且還有那些應該出現的周圍情況。'

羅蒙諾索夫在這裏不但講到了重量分析的原理，而且講到了容量分析的原理。把定量的方法引用到化學上來，對於化學科學的發展是非常有幫助的。

這樣看來，在化學科學的這一個重要問題上面，羅蒙諾索夫也遠遠超過了拉瓦錫和蓋呂薩克，這兩位本來大家認做是在化學上最先應用定量方法的人。羅蒙諾索夫利用他自己的方法，在實驗室裏用聰明的實驗證明了他所發現的質量守恆定律。



波義耳的實驗和羅蒙諾索夫的實驗

羅蒙諾索夫決定去檢驗十七世紀有名的英國化學家波義耳做過的一個實驗，就是波義耳發現金屬在火裏燒的時候重量會增加的那個實驗。波義耳的解釋認爲重量增加由於有火素——燃素——跟金屬結合起來的緣故，而這一點却跟羅蒙諾索夫的看法不同。

羅蒙諾索夫是堅持原子觀點的，他從原子觀點來看，認爲燃素理論是荒謬的。照他的想法，金屬在煅燒的時候重量的增加，可以解釋做金屬跟不可見的微粒——空氣的原子——結合的結果。'毫無疑問，'羅蒙諾索夫說道，'不停地流動在煅燒的物體上面的空氣微粒，會跟煅燒的物體相結

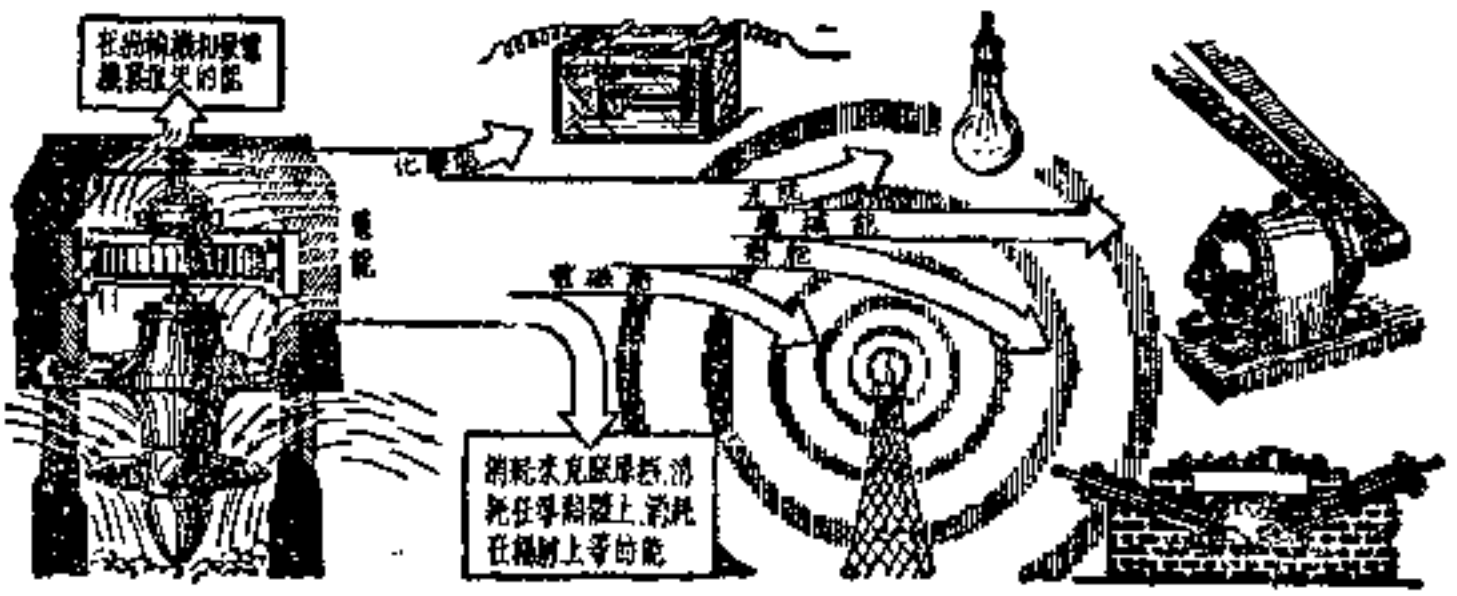
China需要全本请访问 www.ertongbook.com

合，因而增加了它的重量。'羅蒙諾索夫想到了這一點，就立刻看出了波義耳的錯誤，他照波義耳的實驗重做一遍，但是做了很聰明的一些變動：他在煅燒以前先把曲頸甑封了口，煅燒以後也不把它打開，就來稱量。結果'從那個實驗發現，光榮的波義耳的見解是錯誤的，因爲如果不讓外面的空氣進來，煅燒過的金屬重量還是保持不變的'。

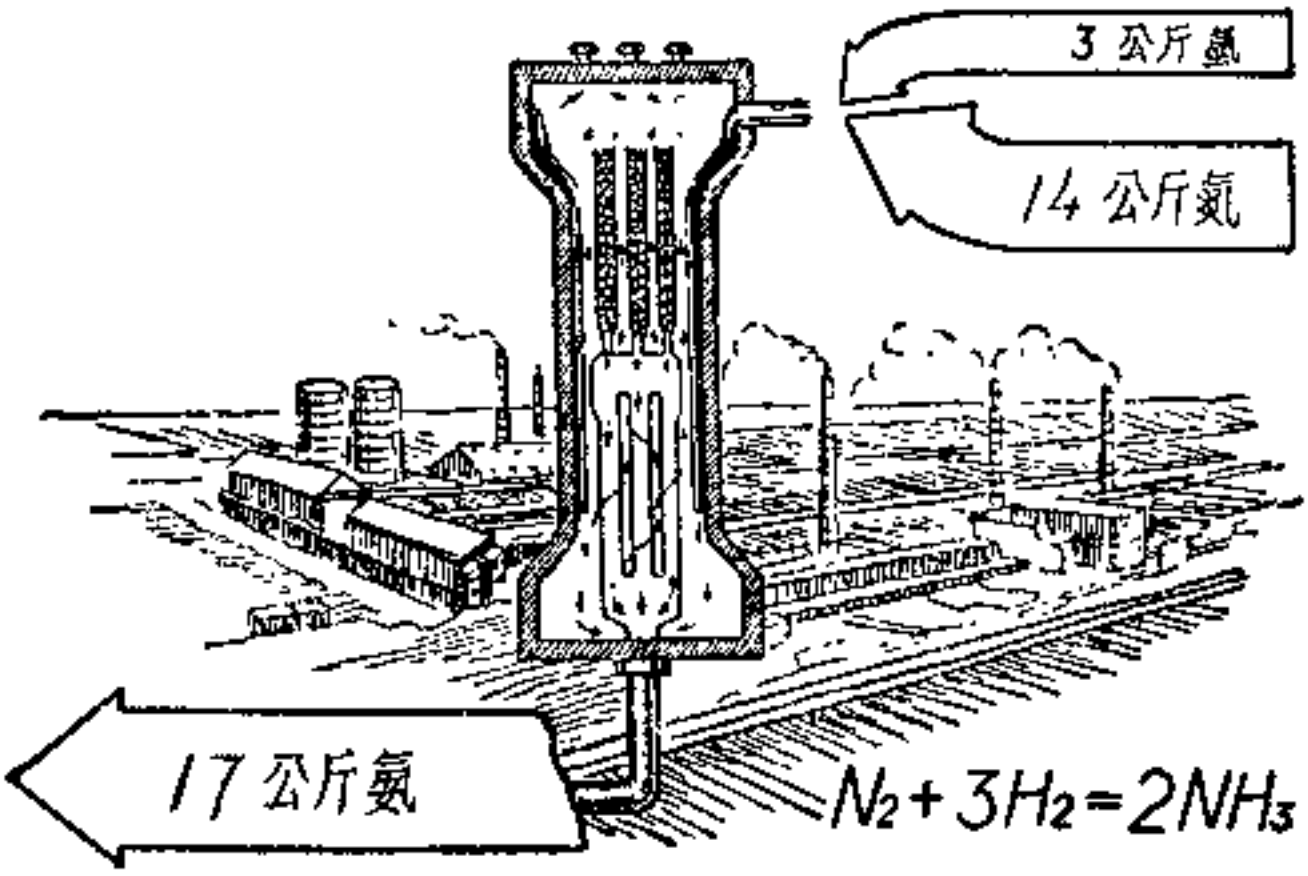
照質量守恆定律來說，金屬的重量增加多少，空氣的重量就要減少多少。以後羅蒙諾索夫打開了曲頸甑的口，他聽到空氣呼的一聲衝了進去，原來在波義耳的實驗裏重量所以會增加，就是因爲有這空氣衝進去的緣故。

我們已經知道，羅蒙諾索夫把測定數量的儀器應用到化學上面有多大的意義，他把化學變成了一門精密的科學。

而且還有非常大的意義的，是羅蒙諾索夫把化學跟物理極密切地聯系起來。'化學家，'羅蒙諾索夫說道，'如果沒有物理的知識，就像一個人只靠摸索來尋找一切的事物。而這兩門科學是這麼密切相關，沒有那一門，這一門就沒法達到完



能 量 守 恆



物質守恒定律在工業製造上的實際應用

善的地步。'

羅蒙諾索夫開闢了化學裏很重要的一個分科，這一個分科我們現在就照羅蒙諾索夫在 1752 年所叫的名字，管它叫物理化學。羅蒙諾索夫給這一科下了一個明確的定義：'物理化學是這樣的一門科學，它根據原理和實驗，把複雜物體裏在化學處理的時候發生的現象跟物理原因結合起來。'

羅蒙諾索夫經常給大學生講授物理化學，每星期兩次，每次兩小時，一直繼續到 1753 年，講課的時候還同時做許多實驗。

羅蒙諾索夫在他編寫的物理化學實驗大綱裏，規定了要詳細地研究結晶過程，測定比重，測定固體和液體的內聚力，廣泛地研究溶液：'溶液的冷却，肉凍的凝結'，那就是膠體狀態。他在大綱裏還講到電化學和熱化學的研究。關於在化學

China

變化的時候發生熱效應的學說，也是在羅蒙諾索夫的實驗室裏產生的，以後發展變成獨立的一門科學，就是熱化學。創立這門科學的是十九世紀前半期的俄羅斯科學家赫斯院士。

羅蒙諾索夫還預言到化學跟有關電的學說的關係：'如果沒有化學，那通往認識電的眞正原因的道路是堵住了的。'他這句話是在 1765 年說的，而法拉第在 1833 年說的話好像就是這個思想的發展，法拉第說：'引起電解的力，也就是引起普通化學分解的力。'

羅蒙諾索夫的事業遠遠地超過了他的時代。一直等到116年以後，別凱托夫才開始在哈爾科夫大學裏講物理化學這門課程，設立了物理化學的部門，組織了物理化學的實驗。而在別的國家，還要再等 20 年，物理化學這一門功課才在萊比錫開始講授。在十九世紀末期的物理化學課程的教科書，跟羅蒙諾索夫的大綱簡直很少差別，雖然說起來中間相隔一個半世紀，這一點我們在現在看來也是覺得非常奇怪的。

有人認爲物理化學這一門科學是在 1887 年創立的，這是完全錯誤的，這一門科學是在俄羅斯誕生，在俄羅斯成長的。它的創始人就是羅蒙諾索夫。

China

化學的主要定律

羅蒙諾索夫創立了化學科學。而另外一位偉大的俄羅斯學者門德列也夫，發現了統治元素世界的主要定律。

到門德列也夫的時代，已經知道的元素有 62 種。關於各種元素的性質，也已經累積了大量的資料。但是這種不是用統一的觀點有意識地收集起來的事實儘管豐富，却反而造成了化學上的困難和混亂。當時的化學在德國化學家味勒看來簡直是'一座密林'，沒有一些路徑，跑進去很容易迷路。爲了想把化學從它在十九世紀末年所陷進的絕路上引出來，天才的俄羅斯化學家發現了統治元素的基本定律。



德密特里·依萬諾維奇·門德列也夫（1834-1907）

門德列也夫相信這樣的一條普遍定律是一定存在的，他就依照元素的主要性質的逐漸發展把元素排列起來，這所謂主要性質他認爲應該是它們的原子量。把元素這樣一排列，立刻就看出它們性質變化的一定的規律性。門德列也夫把元素排成了十二排，在每一排裏元素的性質都依原子量的逐漸加大而週期地重覆着。

China

依照門德列也夫自己的說法，他發現的所謂週期律，歸結起來是這樣：'元素的性質(結果也包括它們所造成的簡單的和複雜的物體的性質)隨它們的原子量作週期性的變化。'

1869年，門德列也夫把他的著作'元素性質和原子量的關係'發表在俄羅斯化學會的會誌上，把他發現的週期律介紹給全世界的科學家。在這一篇文章裏他還附了一張週期表，在這張表裏他是把元素依照它們原子量逐漸加大的次序排列的。他說明了這條新發現的定律的本質以後，又指出了還有當時科學上不知道的元素存在。

在這個我們現在叫做門德列也夫週期表的宏偉的'大廈'裏，元素是依照它們原子量逐漸加大的次序排列的。佔據第一格的是原子量最小的元素——氫，佔據最後一格的是當時知道的最重的元素——鈾。在排配元素的時候也不是沒有糾葛的。門德列也夫還得把有幾個元素'搬家'，因爲它們的原子量是測定得不準確的，就像金、銀、鉑等。門德列也夫根據他自己的理論，大胆地改正了它們的原子量；以後把這些原子量更準確地測定以後，證明他的改正都是正確的。

門德列也夫在他的表裏還替當時沒有發現的元素留下了許多空白，他參考鄰近元素的性質，把這些元素的原子量約數和別的性質寫了出來。在那一篇文章裏，門德列也夫在化學的歷史上第一次預測了三個當時不知道的元素：類鋁、類硼和類矽，在性質上分別跟鋁、硼和矽相像。

許多人對於這位俄羅斯科學家的天才預測還不肯相信。

可是到了 1875 年八月，法國科學家布阿波德朗用光譜分

China

析法分析閃鋅礦的時候發現了一種新元素，他把這種新元素叫做鎵(從法國的古名高盧⊖而來)。

而這個元素正是門德列也夫預測的所謂類鋁。

1884年，有名的瑞典化學家尼爾遜發現了門德列也夫預測的另外一個元素，尼爾遜把這元素叫做鈧。鈧的性質完全跟門德列也夫預測的類硼的性質相符合。甚至門德列也夫提出的在礦物裏發現類硼的時候會跟另外一種化學元素鈰混淆，也證明是完全正確的。

'這樣看來，'尼爾遜在他發現新元素的報告的末尾說，'俄羅斯化學家的見解是證實了，他不但預測了鈧和鎵這兩種元素的存在，還預見到它們重要的性質。'

最後，1886年，德國的科學家文克萊爾發現了門德列也夫預測的第三個元素。文克萊爾在他關於這件事情的報告裏指出，這個新元素鍺正是門德列也夫預言的類矽。

這是門德列也夫發現的自然科學裏最偉大定律的完全勝利。

解答物質構造之謎的鑰匙給俄羅斯的科學家找到了。

俄羅斯的天才學者門德列也夫的偉大是誰也不能夠否認的。

可是在西歐，也有人想奪去門德列也夫應該得到的發現週期律的榮譽。在德國特別堅持地跟門德列也夫對立的是羅泰爾·梅耶爾，在法國想把發現原子基本定律的榮譽硬加到商

⊖ 鎵，拉丁文是 Gallium；高盧，拉丁文是 Gallia。——譯者註

China 需要全本请访问 www.ertongbook.com