

原 子 新 論

何 道 生 譯

尚 志 學 會 出 版

中華民國十六年八月初版

原子新論

每部實價
四角五分

原著者 英國羅素

譯者 何道生

出版者 尙志學會

印刷者 慈祥印刷工廠

總發行所 北京景山東街十七號
樸社出版經理部

總經售處 北京景山東街十七號
景山書社



版

有

樸社出版經理部出版書目

古史辨第一冊 四版甲種實價二元四角

(顧頤剛著) 乙種實價一元八角

丙種實價一元二角

西行日記(陳萬里著)

實價八角

憶(小詩集, 俞平伯著)

實價一元

溫德米爾夫人的扇子(潘家洵譯)

甲種實價五角

乙種實價三角五分

中國文學概論(陳彬龢譯) 實價二角五分

人間詞話 再版(王國維著) 實價二角

戴氏三種(戴震著) 俞平伯標點定價八角

浮生六記 五版(沈復著) 實價二角五分

初日樓少作(嚴既澄著)

定價三角

髭須(李青崖譯)

定價四角

劍鞘(葉紹鈞俞平伯著)

定價一元

諸子辨 再版訂正(朱謙著) 實價二角五分

燈花仙子(孟堯松著)

實價三角

社會學上之文化論(孫本文著) 實價六角
玉君(現代叢書之一) 楊振聲著

實價五角

三訂國學用書撰要(李笠著)

實價五角

達爾文以後生物學上諸大問題

(周太玄譯)

實價五角

陶庵夢憶(明張岱著) 俞平伯標點

實價五角

怎樣認識西方文學及其他(采真譯)

實價五角

粵風(清李調元編)

實價一角五分

哲學評論(尙志學會編)

全年六冊

預定一元五角

每冊另售

實價大洋三角

國學月報(述學社編)

全年十二冊

預定一元

每冊另售

實價大洋一角

通俗
原子新論目錄

第一章	序論	一
第二章	週期定律	一一
第三章	電子與核心	二三
第四章	氫的光系	三七
第五章	氫原子的各種狀態	四九
第六章	量子說	五七
第七章	氫光系的精結構	六七
第八章	電子圈	七九
第九章	愛克司光線	八九
第十章	放射	九九

錄

目

第十一章	原子核的組織·····	一一三
第十二章	新物理學與光浪說·····	一二三
第十三章	新物理學與相對論·····	一三一
附 錄		

通俗
原子新論

第一章 序論

一切通常的物件，如桌子椅子等，我們眼看手摸總當是沒有空隙的。例如一個桌面，我們總以為是一個毫無破裂的平面。一個椅子若有無數的竅孔則人便不能安坐在其上。但現在科學家却告訴我們，普通所謂「固體」之物，實在是由無數空圈兒所構成的。實在和網是一樣的；不過網上的孔是由結起許多的線而成，而科學上所見的固體物則只有結而無線。

科學窮究物質的單位，乃見一切物質都是由極小的微粒子而組成。最大的單位就是分子，但每一分子仍含有幾種不同原素的原子。例如水的分子，其中含有兩個氫原子和一個氧原子，用化學的方法，便可以分解開來。其次便是原子，但原子也

好像太陽系一樣，其中有太陽，有行星，所以我們所謂固體的東西，實在其中含有駭人聽聞的寥闊空間在裏面。那當充太陽的叫『原子核』或『核心』，那當充行星的叫作『電子』。但是還要知道原子核。還不是件單純的東西，因為各原素的原子中，祇有氫原子的核心是單純的，其餘的多少是由氫核心和電子組織的集合體。我們以後爲便利計有時把『氫核心』叫作『陽電子』，把電子叫作『陰電子』。

照我們現在的科學程度，祇能把陰陽兩電子認作物質的最後單位。我們不知道有沒有比牠們還微小的東西，或組成牠們的東西。或許將來有一天人類能把這兩種微粒子分成更細的東西也未可知。現在我們且講一講原子的微小程度。原子的微小是很可驚的，我們要有明瞭的觀念，却不容易。不過讓我們且來舉個例罷。一格蘭姆半的氫，不是很小量的物質嗎？但是其中所含原子之多，頗不易想像。我們若取一兆個氫原子作一包，要有一兆包，纔能成一格蘭姆半的氫。換句話說，一個氫原子的重量，不過一格蘭姆半的一兆分之一之一兆分之一。其他原素的原子重量，雖

沒有氫原子那樣輕，但是也重不了多少。譬如一個氮原子，不過比氫原子重十六倍，一個鉛原子，不過比氫原子重二百倍。至于一個陰電子和原子的全體比較起來，相去就更可驚了。試舉一例，如一千八百五十個陰電子的重量合起來不過和一個氫原子的重量相當。

原子的重量很小，原子所占的空間也很小。但是一種原子的大小，並非一定不變的。因為那些繞核心而行的電子，除了受外力壓迫的時候，往往隨意跳到外圍較大的軌道上去。但在尋常情境下面，一個氫原子的直徑，等於一生的米突的一億分之一。電子和核心中間的距離，就等於上述直徑長度的一半。原子核和陰電子，較之全原子更小得多，恰如太陽與行星，較之全太陽系所占的範圍更小得多一樣。原子核和陰電子的大小，雖是我們今日。還沒有精確的測出來，大約總不過全原子的十萬分之一。

這樣微小的東西，雖用最強烈的顯微鏡去窺探其內容，也是毫無效果的。但是

我們的知識，並不因此而受阻碍。近代科學家研究原子的成績，實在可驚。既出乎科學家自己的意料，又不與我們向來的見解相容。在那些非科學家的外行漢看來，這樣微小的東西，科學家不但能觀察，而且能正確的測量，實在很難置信。我們以為福爾摩斯是揣測大家；他能把平常人當作不重要的事件，拿來作揣測的根據，到後來居然絲毫不爽的應驗出來；但是拿他去比科學家的揣測力，那就相形見拙了。原子說和愛因斯坦的引力說一樣，是在歐戰期內大著成功的。將來若有人能利用原子的能力，或許可以發明強烈無比的空前炸藥。原子怎樣構成分子，是化學範圍裡的題目，所以我們在這裡不必多講。我們所要講的，就是那屬於物理學範圍裡的陰陽兩電子構成原子的法則。我們探知原子的構造的方法有三種。分光，愛克司線，放射性金屬的放射。氫原子的組織最簡單，牠祇含有一個單純的核心，和一個電子；所以單仗分光器就可以研究。這是最易研究的一個對象；在這個對象上不致發生解決不了的數學上困難，因為有這樣一個組織簡單的實例，所以最重要的幾種原

則，就都能在這裡發現。除了氫原子以外，其他的原子，往往引起許多數學上的困難問題，爲牛頓以來的數學家，想解決而未能解決的。但是這些問題，雖是不能精確的解決，原子發光或愛克斯線或放射線時所起的現象，無論在怎樣複雜的原子，都不難看出的。

前面已經說過氫原子是最簡單的原子，其中祇有一個單純的核心，和一個繞核心而行的電子；但在組織複雜的原子裡面，不獨電子的數目是在二個以上，即是原子核也是由許多氫核心和電子所組成的複雜物。這些複雜原子裡，因爲包含着許多的電子，所以對於其核心的繞行，不像氫原子那樣簡單。照研究的結果看來，牠們都各有軌道，有的在外圈上走，有的在內圈上走，牠們的軌道不是純圓形就是橢圓形。這樣一個複雜組織的原子，可以分爲三層；外層電子，內層電子，以及核心自身。原子的化學性質大抵由外層電子而定；原子所發的光亦然；所以我們若要知道外層電子的情況，祇要用分光器考驗牠們所發出的光即得。內層電子被攪亂時常發

生愛克斯線，所以內層電子的組織，都是憑愛克斯線研究出來。至於原子核本身實爲放射性的根源。鐳及其他放射性物質的原子核，大抵是不安穩的，動輒放射速度極高的小質點。因爲原子核是實際決定原子種類的中心，所以放射性原子一旦放射質點，其化學性質亦因而變遷，不復爲以前的原素。放射性只能存在於最重的原子，因爲最重的原子，構造也最複雜。從前的化學家研究了數世紀毫無成效的化學法，直到放射作用發現以後才實現。不幸現在所發現的化學法，並不是由下賤的金屬變成貴重的金屬，却是由比黃金貴得多的貴重金屬——鐳——變成不值錢的一種鉛而已。

最簡單的原子是氫原子，最複雜的原子是鈾。氫原子只有一個核心與一電子，但是若經陽極通電後，這個唯一的電子還須失却，便剩了一核心。鈾有行星似的電子九十二個，繞着牠的核心而行，而這個核心裡又包含着二百三十八個陽電子，和一百四十六個陰電子。比鈾再複雜的原子，現在還不知道，究竟將來能否發現，

也不可預料。不過照鈾這樣複雜的原子，往往因不絕放射而變成較單純的原子，則即使有比鈾還複雜的原子，恐怕也就早已放射完了。

一個原子中所含的能力 (energy) 講到牠的微細，是非常可驚的。最外層的電子，能力最微，用燃燒的方法，就可以取得這種能力。內層的電子，能力較大，這種能力所發出來的就是愛克司線。能力最大的。就是原子核自身。牠的能力，直從放射作用發現之後，才知名於世。這種能力，隨放射而發生，例如鐳的放射完結了，這種能力也就完結了。原子核這件東西，除了氫核心之外，無論那一個都是一種小小的緊緊結體系；做個比喻，就像一個家庭，但這家庭裡的屬員，個個都是年少力強的人，沒有一刻不在那裏吵鬧的。放射的行爲，就可以說是屬員的出奔，因為吵鬧的緣故。據科學家所說，牠們在家庭中吵鬧所費的能力，給我們來管理一個國家也儘够了。這種強大的能力，若能被我們利用。那末現在所有的能力，都要落後了。我們現在知道原子的構造，和太陽系相似，這種觀念，全是路透福特 (Kutner

(1911)創的，這位科學家，正在研究這個問題；他想用實驗的方法，把複雜的原子，分解成簡單的原子。這種實驗，自然是在放射性物質。但是我們現在已經發見的放射性物質很少。若是我們要把近代的原子核構造的理論，建設在堅固的基礎上，還要把非放射性的物質原子分割纔行。路透福特曾想法使淡氣(氦)原子，受重大的衝撞後，分出輕氣(氫)原子來。不過這種研究尚沒有多大的發展，將來有成效的時候，定能使工業上起一種大革命。

原子中電子的動作，也是一件極出人意料的事情。電子的行動，並不是專循着軌道繼續前進的，有時候突然變更牠們的行動方式，由運行變為突跳，有的如蚤虱一樣，先時慢慢的爬行了一會，突然間就跳躍起來了。爬行的動作，固然按照舊力學的定律進行的，但是跳躍是一種新現象。解釋這種現象的新定律，是和舊力學絕不相干的。舊力學定律把運動作當做繼續不輟的一種進行，實在是不通的；因為我們若歸根到底的考究起來，萬物的進行，沒有不靠跳躍的；換句話說，萬物的進

行，無不像影戲片一樣進行的；雖是沒有人能看出牠的不連續的地方來，但是實際上，牠是由無數不連續的片子造成的。所以舊力學，在這裡，祇有一個說法：就是牠所說的動作，是動作的統計平均數，不是動作的詳細情形。

在下面的各章裡，我一定竭力免避術語，免避數學和其他的種種困難，來說明原子的構造和原子發現的歷史。現在關於原子這個題目，已知的雖已不少了，但未知的却還佔大部分；我們讀這個題目，可得兩種興趣：就是不獨使我們知道已經證實的幾種假定，同時我們又可以知道因研究而聯想出來的新假定。這種原子的探究工作，在物理學和實用工業上的影響，是不用我來妄為鼓吹的。

第二章 週期定律

我們現在最好先把化學上各種類的原子講一講，然後再講原子內部的構造。誰都知道化學上的原素有許多。我們目前所曉得的有八十八種，但新的原素，是隨時都能發現的。最近在丹麥京城中發現的 Hafnium，還是民國十二年一月間的事情。每種原素全由特種原子而成。我們在第一章裡已經講過，原子自身是一種太陽系。以後我們會知道原素的特徵全在原子核的性質，同一原素的兩個原子不必有同數的電子，而且電子的軌道也不必全同。但是我們現在還不想深入原子的內部，只把他作一單位，如普通化學的論法，專考察他的外部的行為。

原子 (Atom) 這個名稱，原來的意思，就是『不可分解的東西。』這個字是希臘傳下來的，他們以為物質就是這種不可分解的微粒子組織的。但是我們現在知道，原子這件東西，並不是不可分解的，所不可分解的，祇有那負陽電的氫原子，