

蘇聯通俗自然科學叢書

原子的世界

A. P. 曼斯著 方墾譯



作家書屋

CT-1
44

V
1-2
23

前言

在這一本小冊子中，我將講些萬物所由構成的原子的構造，電子、質子以及原子成分中的或其中所能產生的其他質點。

我也將說到，學者們怎樣深涉到原子世界中去。

對於物質構造的祕密、原子世界和其他物質微粒的愈來愈深的認識，不僅具有科學和實踐上的巨大意義，且對我們整個的宇宙觀和宇宙構造的認識也極其重要。

在各資產階級國家中，腐朽的資本主義以各式各樣唯心主義謬論、宗教謊言去毒害勞動人民意識，企圖誘惑廣大人民羣衆脫離爲自己的權利和爲美好的將來而鬥爭。一切唯心主義者斷言，科學是無力去探知自然界的規律的，它永遠不會知道物質所由構成的微粒，也永不會揭破支配那些微粒的規律。其中有一些人甚至說出，

物質微粒的行動是「隨心所欲」的，是具有「自由意志」的。唯心主義的學者們就是這樣千方百計地想把科學與宗教，與一切荒唐觀念結合起來。

科學的歷史粉碎了資產階級對於科學的這種咒咒。

在建設共產主義的我國，馬克思——恩格斯——列寧——斯大林的學說，乃是人民思想教育的強大武器和一切科學的指南。共產主義的宇宙觀是辯證唯物主義，它與一切反動的學說都不同，它指出，自然界和物質是客觀存在的，與人類的意識無關，物質不是「人類意識的產物」，自然界也不是由精神所創造的，而祇是由後者認識了前者，並且這種認識是無止境的。

斯大林同志指示說：

『唯心主義硬說，只有我們的意識才是真實存在着的，物質世界、存在或自然界，只是在我們的意識中，只是在我們的感覺、觀念或概念中存在着；而馬克思主義的哲學唯物主義，却與此相反，認為：物質、自然界或存在，是在

意識以外，不依賴於意識而存在的客觀現實；物質是第一性的現象，因為它是感覺、觀念和意識的來源……」（註一）

「唯心主義否認宇宙及其規律的可知性，不相信我們知識的確實性，不承認客觀真理，並認為世界上充滿着科學永遠不能認識的「自在之物」，而馬克思主義的哲學唯物主義却與此相反，認為：宇宙及其規律完全可能認識，我們對於自然界規律的那些已由經驗和實踐考驗過的知識，是具有客觀真理的確實知識……世界上沒有不可認識之物，而只有現在尚未認識，但將來却會由科學和實踐力量揭示和認識之物。」（註二）

確實，物理學的一切發展，證實了我們的宇宙觀和列寧——斯大林學說的正確性。原子和分子學說的發展，對此尤為顯著。

註一：「聯共（布）黨史簡明教程」，一九四六年版，第一〇六頁。

註二：「聯共（布）黨史簡明教程」，一九四六年版，第一〇八頁。

尚在上世紀時，原子的觀念和萬物由不可目見的微粒所構成的思想，還多少是一種臆測和假定。誰也沒有親眼看見過原子和分子。祇是用一種間接方法證明它們的存在而已。因此，有些資產階級的學者硬說，我們永遠不能認識原子和分子，從而不能相信它們確屬存在。甚至在二十世紀的初葉，德國化學家奧斯特瓦爾德還肯定地說，原子和分子祇是由我們的觀念所創造出來的東西，事實上它們是不存在的，所以，我們也無從去認識。

最近卅年來，物理學的成就完全粉碎了那些反科學的反動謠言。原子和分子不依賴我們而真實存在和其認識的可能性，已經完全證明。物理學家不僅詳盡地研究了此種微粒的構造，而且從原子中獲得了空前巨大的能！此外，現在技術上已有數百種儀器利用電子來工作。電子小於原子無數倍，是原子的構成成分。

因此，我們有完全的理由來說，原子和其他物質微粒的知識，使我們獲得了物質構造的一幅真實客觀的圖景。

目次

譯序

.....一

前言

.....九

一 分子和原子

.....三

一 分子

.....三

二 原子

.....五

二 原子的構造

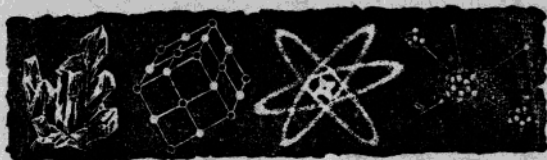
.....三

一 原子的質點

.....三

二	電子·····	二七
三	原子砲隊·····	三
四	原子的構造·····	完
五	什麼是光·····	四
六	線狀光譜·····	五
七	光的輻射是怎樣發生的·····	五
八	電子層和門德雷也夫週期律·····	六
三	原子核·····	六
一	放射性原子的變換·····	六
二	同位元素和同量元素·····	七
三	放射性原子變換的鍊索·····	七

四	怎樣看見了放射性的崩解.....	七
五	人工變換元素.....	四
六	中子.....	七
七	原子核是由什麼所構成的.....	九
八	基本質點的變換.....	九
九	人造放射性.....	八
結 論		一〇



一 分子和原子

一 分子

人所共知，水有三態，即固體、液體和氣體。爲什麼水提高溫度則汽化，降低溫度則凝結呢？偉大的俄國學者M·B·羅蒙諾索夫對此曾加以解答。

羅蒙諾索夫肯定地說，一切物質——石、水、樹木、空氣——都是由不可目見的微粒——即「物質顆粒」，所構成的。這些微粒不斷地運動着。物體的溫度由微粒運動的速度而轉移：微粒的運動愈速，則物體的溫度愈高。現在，我們知道，羅氏的見解是正確

的。每一物體都是由無數不可目見的微粒——「分子」——所構成的。

分子在各種物體中的運動是不同的。在固體中，這些微粒在自己的原位上振動，好像它們之間有彈簧聯系着的一樣。分子彼此相距很近，並有一種特殊的「分子力」相互作用着（即如上述的彈簧作用）和吸引着。因此，固體能保持着自己的體形。

現在把固體，譬如冰，來加熱。此時，分子振動的速度會逐漸增大。當分子間的引力無法使各分子保留原位時，「彈簧即告破裂」。於是，分子開始改變位置，好像一個挨着一個地搖擺着和滑走着。但是，它們此時還不是相隔很遠的，所以物質所佔的容積幾乎沒有改變。可是，物質中的分子既能改變位置，已不能保有自己的體形，它已成爲液體、流質了。冰溶解之後，即成爲水。

如果把水繼續加熱，分子速度就會增大，可以超過它們彼此相互的引力。於是個別分子會離開水的表面，而遠飛他處。液體——水——化成氣體，即水蒸汽。

氣體是不能保有自己的體形和自己的容積的，因為它的分子能自由地運動着，並能彼此之間相離甚遠。

分子的運動能說明許多不同的現象。

分子的體積有多少大呢？

在正常條件之下（攝氏零度和正常氣壓），每一立方毫米的空氣中，有分子二六、八六八、八〇〇、〇〇〇、〇〇〇、〇〇〇個。這些分子的運動是足夠自由的，在二次遭遇間所經距離，約比其體積大過二百倍。如果把一立方毫米的空間完全加以填實，則尚需要分子數千倍之多。

一萬萬個分子排成一條直線，其長度僅有二—三厘米。

分子是如此之渺小的。

二 原子

除由溫度的更易而發生的物質狀態的變動外，我們還經常遇到很複雜的變化，即物質本身發生了變化——破壞舊的分子和構成新的分子。譬如，鐵與空氣相接觸之後，逐漸地會變成一種新的物質——鐵銹。

鐵銹分子是由鐵的分子與氧的分子化合而成的，氧是空氣中的一種氣體。

構成分子的顆粒稱為原子。

鐵銹是複雜物質，而鐵和氧是簡單物質。

用與其他物質化合的方法，是不能生成簡單物質的，因為簡單物質是由同一的原子構造而成的。把不同的簡單物質，即不同的原子，加以化合，則能生成複雜物質。有些分子中所含的原子有數千個之多。

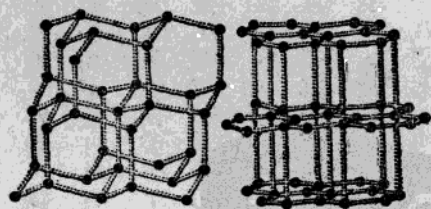
任何簡單物質固由同一的原子所構成，但其構造是可能不同的。如在簡單物質氧、氮、氫以及其他許多物質中，分子是由二個原子化合而成的。在固態的簡單物質中，原子在分子中是不會集成羣的，而排列有一定的位置。尤其有趣的，同一

原子由於排列的不同，乃構成了性質完全互異的物質。譬如，製造鉛筆的軟性黑鉛和價值昂貴的金剛鑽，是由同一的原子所構成的，但其排列是不同的（看圖一）。

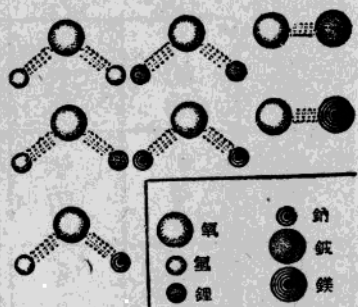
金剛鑽與黑鉛固然由相同的原子所構成，但是不同的簡單物質。至於它們的詳盡區別，我將不加以敘述，因為對我們最重要的，只是那些構成物質的原子種類。因此，我將說的不是簡單物質（如金剛鑽或黑鉛），而是化學元素（如碳），由它們的原子始構成了各種不同的簡單物質，並與他種原子的化合而成複雜物質。

物質的一切變化，即其中的分子發生改組，——一部分破壞掉，另一部分由破壞了的分子中的原子而組成——統稱為物質的化學變化。

原子的體積和重量有多少呢？



圖一、碳原子在金剛鑽（在左）和黑鉛（在右）中的排列。原子間的作用力以彈簧指示。



圖二、由氧與其他元素化合而成的分子。圖中指出，氫、鋰、鈉的化學性質的類似，及其與鉀、鎂的不同，而後二者又復相類似。

質之間是否有某種聯系呢？

在上世紀的下五十年代中，偉大的俄

國學者Д. И. 門德雷也夫即已答覆了上

列的一些問題。

門德雷也夫研究了化學元素的性質及

其由原子量為轉移的事實之後，指出，隨

着原子量的增加，化學元素的性質會發生

週期性的重複。譬如，氣體氧和金屬鋰、鈉、鉀、銣、鉍等的化學性質是極相類似

的。氫的原子量約等於一，鋰——七，鈉——二三，鉀——三九。這些元素的原子

在任何分子中都可相互調換的，有如圖二所示。

鉍、鎂、鈣以及其他少數元素的化學性質，也是彼此類似的。

門德雷也夫發現這一事實之後，決定寫一張元素表。在表的每一格中都寫有自

己的序數，並在每一格中放入一個元素。門氏根據原子量的增加，一個連一個地排列起來，並將化學性質相似的元素列在同一的直行中。氫的序數是一，鋰——三，鈉——一，並與其他的元素排在同一的直行中。鈹——四，鎂——一二，鈣——二〇，排在第二條直行中，其他的也如此（如圖三）。門氏表中的元素序數，稱為原子序。

	1 氫 1.008	—
2 氦 4.00	3 鋰 6.94	4 鈹 9.02
10 氖 20.18	11 鈉 23.00	12 鎂 24.32

圖三、門德雷也夫元素表中的上方左角。上面的數字是原子序，下面的——原子量。

表中的有些方格是空白的，因為當時尚未發現具有此種性質的元素之故。偉大的學者曾預言着，這些新元素應該是些什麼，並在什麼化合物中可以發現它們。後來化學元素的發現，完全證實了門氏的預言。這是科學上的輝煌勝利。

表中共有九十二個方格，在第一個格

中是氫，在最後的格中是鈾。門氏從此得出結論，在自然界中，到鈾爲止，應有九十二種不同的元素。

是否有比鈾更重的元素呢？對這一問題，將在本書的末節中加以解答。此刻我僅指出，超過原子序一百以上很多的元素，自然界中是不能存在的。