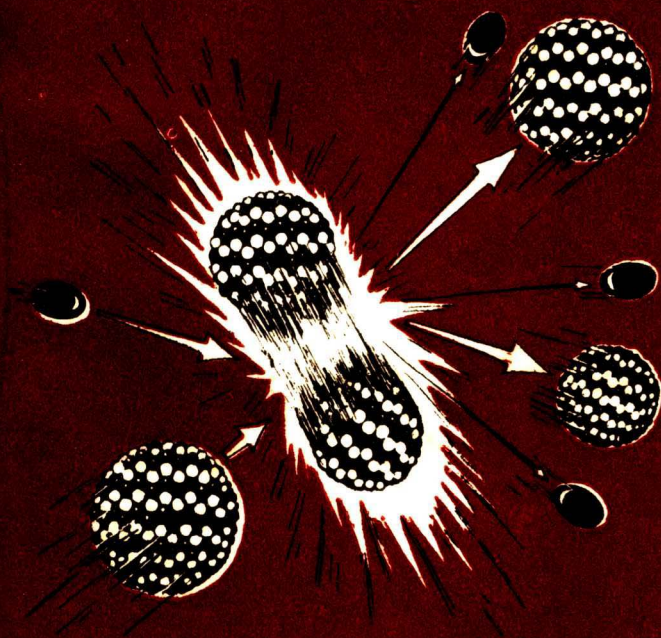


原子和原子能

祝賀編著



湖北人民出版社



原子和原子能

祝賀編著

原子和原子能
祝賀編著

湖北人民出版社出版 (漢口解放大道332號)

武漢市書刊出版業營業許可證新出字第一號

新華書店武漢發行所發行
公私合營精華鑄字印刷廠印刷

787×1092 $\frac{1}{32}$ 開·1 $\frac{7}{16}$ 印張·21,000字

1966年9月第1版

1966年9月第1次印刷

印數:1-5,600

統一書號: T13106·3

目 錄

“原子”的名称是怎么来的.....	1
原子的小天地.....	4
原子世界里的孿生兄弟——同位素.....	7
从原子核里發來的信号.....	11
从“能”談到“原子能”.....	14
炮彈落到彈藥庫里.....	18
奇妙的爐子——原子堆.....	21
怎样利用原子能來發電.....	25
帶符号的原子.....	28
标记原子有什么用.....	32
原子能時代的光明远景.....	36
原子能利用上的兩条道路.....	40

“原子”的名称是怎么来的

“原子”这个名字，早在两千多年以前就有了。那时候，有一个希腊的大学问家，名叫德谟克利图。这个人也真怪，对什么事情都肯动脑筋。比如说，当他走到河边，看到成群的小鱼在水里游来游去的时候，他就想：水也是一种东西，为什么它不像石块那样结实呢？为什么它可以讓鱼儿轻易地穿过来穿过去呢？当他踩碎一块石头的时候，他又想了：难道石头也不是结实的東西么？要不，为什么用力一踩，就会把它踩碎呢？

他看到什么东西，都感到好奇。在切肉的时候，他又想到：如果把肉切成大片，再切成小片，一直切下去，那么结果又会怎样呢？能不能一直切个不完呢？还是切到一些最小的肉粒子以后，就没法再切下去了呢？

这位学问家光憑着腦子想，想了好几年，想了很多东西：花香、鹽味、水汽、冰……样样都想过。

到了后来，他就得出一个结论：世界上的东西，不管一滴水、一块泥土、一粒灰塵、一缕烟……都是由各不相同的最小的粒子组成的。而且他又认为，粒子和粒子中间是有空隙的，所以世界上就没有真正密实的东西。东西只是看来好像密实的，实际上并不密实，正如一个大沙堆一样，远远看去，人们只当它是一座结实的小山头，而看不出里面的一颗颗沙粒来。像这样最微小的粒子，德谟克利图管它们叫“原子”，按照希腊原文的意思，就是“不可再分割了”。

当时，德谟克利图不可能用实验方法来证实他的结论。当然这还只是猜想。那么，事实是不是真的就像他猜想的一样呢？

这个问题一直拖了一千多年，都没有解决。而且，在这个很长的时期里，还闹了许多纠纷：有人说有原子，有人说根本没有原子。

后来，科学渐渐发达起来。经过许多科学家长期的研究，最后才确定了原子的存在，并且还知道了它的构造。

那么，原子到底是什么呢？让我们打从眼前的东西谈起。

我们看，世界上的东西，形形色色，多得数也

數不清。就拿我們常用的幾種東西來說吧：我們裁紙用的小刀，毛筆的銅套子……如果有人問我們，這些東西是用什麼質料做成的，我們一定會很快回答：筆套是銅做的，小刀是鐵做的，刀柄是木頭做的。但是，這些質料也有簡單的，也有複雜的。如果我們把銅或鐵燒煉一下，或者用別的方法來分析它們，最後得到的，還是銅或鐵。所以，這裡說的銅和鐵，應該算做基本的質料●。木頭就不是這樣。假如把木頭燒一燒或用別的办法分析一下，從里边還可以分出碳、氫、氧等許多基本質料來。我們喝的水也是這樣，把它分解一下，也可以分出氫和氧兩種基本質料來。像這些構成東西的基本質料，科學上叫做“元素”，而組成元素的最小粒子，就是原子。

世界上有 100 種元素。每種元素的性質都不相同，比如銅元素就和鐵元素不同，氫元素和氧元素也不同。有什麼樣的元素，就有什麼樣的原子。比如鐵里面就有鐵原子，銅里面就有銅原子，氫里面就有氫原子……世界上千千萬萬種東西，歸根到底，都是由這 100 種元素的原子構成的。

● 平常我們所見到的銅鐵器具，包括文章里說的小刀和筆套子，都不是純銅和純鐵做的，那里面多少還有著別的元素。為了便於說明問題，這裡略去了含量不多的別的元素。

原子小得很，我們看不見它。如果讓一萬萬個原子排成一列橫隊，也不過三分長。平常我們總覺得灰塵是很小的了，可是在一粒灰塵里面，就包含着千千萬萬個原子；要是像芝麻那樣大小的東西里边，就不知有幾千萬億個原子了。

原子雖小，構造可不簡單。這就是說，原子並不如德謨克利圖所想像的那樣是“不可分割的”。它里面還有一個小天地。

原子的小天地

俗語說“麻雀雖小，五臟俱全”，別看原子是那樣小，它里边還裝了不少東西呢。

人們常吃的桃、杏、李、棗，中間都有一個核。在原子中心也有個核，叫做“原子核”。核的周圍還有些小粒子，叫做“電子”。電子圍着原子核團團轉，就像太陽系[●]里行星繞着太陽轉一樣。

各種原子，都有一個原子核，可是里面電子的

● 太陽系——天上有些星球，像金星、火星、木星、水星、土星等，就連地球也在內，都把太陽當作中心，繞着太陽轉。這以太陽為中心組成的大“家庭”，人們叫它“太陽系”。

數目却不一樣。最少的有一個電子，最多的有100個電子。

原子已經很小，原子核自然更小。假定原子像一個能容納千人的大禮堂那樣大，那麼原子核卻只像是放在大禮堂當中的一粒芝麻。可見，原子中間



圖一 假如將原子放大到和列寧山上莫斯科大學的建築物那樣大，則它的原子核只有一顆櫻桃大小。

還有着很大的空隙，它並不是密實的東西。

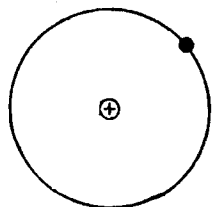
這麼小的原子核里還有兩種更小的東西：一種叫“質子”，一種叫“中子”，它們緊緊地擠在一塊，組成了原子核。每個質子或是中子，都比電子重

1840倍。这样，我们就看得明白，整个原子的质量，差不多都集中在原子核里。如果用“原子核材料”做成像子弹头

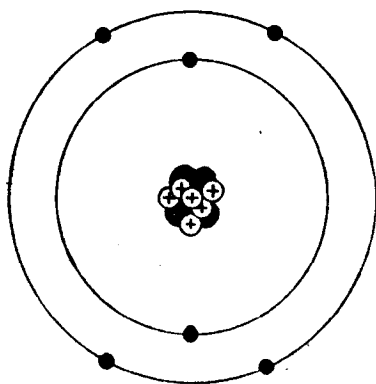
那样大一个东西，那么，这颗子弹头就有1亿2000万吨重，要用4万辆火车头，才能拉得动。

质子是带电的，中子不带电。每个原子的原子核里，所含的质子数目跟核外的电子数，恰恰相等，但是，它们却带着两种性质正相反的电。这就是说，质子带阳电，电子带阴电。既然质子和电子的数目相等，带的电又正相反，

氢原子



碳原子



● 中子 ⊕ 质子 ● 电子

圖二 氢和碳的原子

兩樣一抵消，整個原子也就顯得不帶電。整個原子不帶電了，由原子組成的物質，當然也不會帶電，所以我們用手摸周圍的東西，也不會讓電“電”着。

各種元素的原子，里面含有的質子數或電子數，都互不相同。像碳原子，原子核里有6個質子，外圍有6個電子，而氫原子的核里却只有一個質子，外圍的電子也只有一个（看圖二）。正因為這樣，碳原子和氫原子的性質才完全不同。也正由於這個緣故，世界上才出現了100種性質不一樣的原子。這100種原子，再按各種不同的比例和方式結合起來，就變成了世界上各種形形色色的物質。像水吧，就是由氧原子和比它多一倍的氫原子結合起來的；“煤氣”吧，就是由一般多的碳原子和氧原子，交了朋友的結果。

原子世界里的孿生兄弟——同位素

一胎雙生的孩子，叫“孿生兄弟”●。有時一胎還不止兩個，三個四個的都有，也叫做孿生兄弟。

● 孿生兄弟——同胎弟兄。

在我們人的世界里，孿生兄弟是常常可以碰見的。根據經驗，不管一胎兩個也好、三個也好，孩子的模樣總是十分相似的。可是，現在咱們不來研究人類的雙生子；我要跟大家談的，却是原子世界的孿生兄弟。

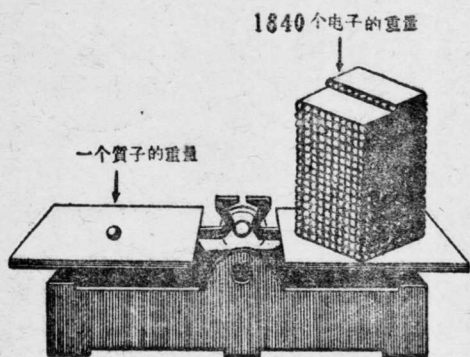
原子世界里也有孿生兄弟嗎？聽起來好像很奇怪，其實却很平常，原子世界里，不但有孿生兄弟，而且還是到處可以碰到的。

前面已經談過，世界上有 100 種元素，各種元素的性質是由原子核里的質子數目（或者核外的電子數目）決定的。這種元素所以跟那種元素不同，就因為它們的原子所含的質子有多有少的緣故。比如氫元素，它的原子都只有一個質子，碳原子就都有 6 個質子，而鈾原子就都有 92 個質子，等等。但是，這只是各種元素之間的區別，現在還要談談，每一種元素里，原子和原子之間也還是有差別的。這就跟一胎生下的哥們一樣，雖然相貌很相像，可是總還有不一樣的的地方。元素的原子也是這樣的，同是一種元素的原子，化學性質雖然一樣，但是重量可就不完全相同。

這又為什麼呢？

問題出在“中子”上面，前面已說得很明白，原

子里有三种基本粒子：电子、質子和中子。电子又小又輕，輕得几乎等于零，所以它决不会影响原子的



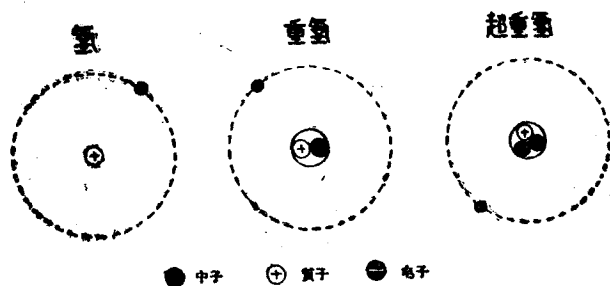
圖三 質子和电子的重量比較

的重量。質子和中子呢，就不是这样，它們都比电子重1840倍。（看圖三）原子的重量，主要就是由它們决定的。但是，我

們还得明白這一點：在同一种元素的原子中，質子的數目虽然總是一般多，可是它們含的中子的數目，可就不一样，有的中子多，有的中子就少。

这样的例子很多，比如氢就有三种中子數目不同的原子，我們姑且叫它們老大、老二、老三吧。老大除了有一个質子以外，連一个中子也沒有，它就是普通的氢。老二不但有一个質子，还有一个中子，它就是“重氢”。老三呢，有一个質子和兩個中子，我們管叫它“超重氢”（看圖四）。天然鈾[●]的

● 天然鈾——是自然界中一种灰白色金屬，比鉄重4倍，可作为“原子燃料”來發電。



圖四 氢的同位素

原子也有哥兒三个。它們都有92个質子，但是中子數目不同。老大有146个中子，老二有143个中子，老三有142个中子，質子數和中子數加起來，老大是238，老二是235，老三是234，因此哥兒三个就取了“鈾238”，“鈾235”，“鈾234”3个名字。

这些兄弟不是一般的兄弟，是同胞弟兄，因为它們的性情相同，面貌一样（就是說它們的化学性質相同），很不容易分清楚。正因为这样，所以科学家就送給它們一个名字，叫“同位素”。

其实不光是氢和鈾有同位素，大多數的元素都有它們自己的同位素，不过不一定是三个，有的是兩個，有的还不止三个。

从原子核里發來的信号

上面我們把原子的構造簡單地談過了。現在來談談人們是怎样才知道了原子的構造的。

1896年，法國有位科学家，名叫貝克勒尔。有一次，他偶然碰見了一件奇怪的事。原來，他把一些含有鈾的化学藥品，放在一張沒有見過光的照像底片上，而这張底片是包在黑紙里的。按說，沒有見過光的底片，在黑紙包里是不会感光的。可是过几天拿出來冲洗后一看，底片却已經感光了。

科学家感到十分驚訝：这种神秘的“光綫”到底从哪兒來的呢？后来他又用其它含“鈾”的物質做試驗，結果都能使底片感光。于是他猜想这“光綫”可能是从鈾里放射出來的。

这件事，引起了当时的青年科学家居里夫妇的注意，他倆繼續研究，又發現金屬釷和鐳也能放出“光綫”，而且鐳放出的“光綫”，穿透本领比鈾还大得多（看圖五）。

經過这一番研究后，居里夫妇証實了；像鈾、釷、鐳等，这些比較重的元素，都能从原子里，自

動地放射出一些看不見的“光綫”來。而具有這種放射本領的元素，就叫做“放射性元素”。

但是，放射性元素放出來的，到底是些什麼東西呢？

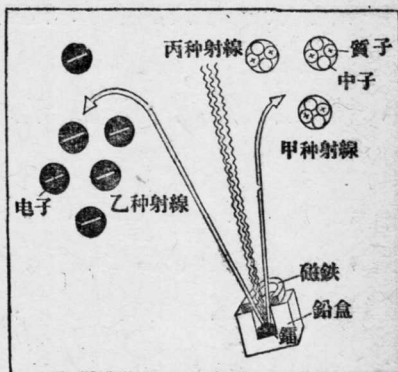


圖五 波蘭化學家瑪麗亞·居里（居里夫人）在1898年發現了一種比“鈾”放射本領還要強的新元素——釷。

科學家請磁鐵（就是吸鐵石）來幫忙。只要把磁鐵放在放射性元素旁邊，發出來的“光綫”信號，就立刻會被分成了三股（看圖六）：

一股稍微向一邊偏，是一串帶着陽電的、速度很大的微小點子（每個小點子都是由兩個質子和兩個中子組成的），科學家管它叫“甲種射綫”。

一股偏向另一



圖六 “射綫”在磁鐵的幫助下就會立刻分成三股。

边，而且偏得挺厉害，是一串带着阴电的、运动很快的小点子，科学家管它叫“乙种射线”。后来查明白，这些小点子就是原子中的电子。

还有一股不受磁铁的影响，向上直射，性质和医生用来透视人们肺部的爱克司光相像，但是穿透能力比爱克司光还要强。科学家叫它“丙种射线”。

各种放射性元素经常不断地放射这些射线。不过，有的只放射出甲种射线；有的只放射出乙种射线；有的同时放射出两种射线，而放射甲种或乙种射线的时候，丙种射线常常陪伴着一块儿放射出来。

这以后，科学家又经过了一番研究，不光知道这些射线是从原子核里发射出来的，而且也知道，原子核放出这些射线后，原子本身也就逐渐起了变化。比如铀、钍、镭这些放射性元素，不断地放出射线以后，原子核里的粒子慢慢地少了下去，最后变成了别的元素——铅。

这样，人们就改变了过去对原子的看法：原子不是不可再分割的，也不是固定不变的。

更重要的是，从原子核里放射出来的射线，都还带着一股“冲劲”，就好像什么力量把它们从原子核里推出来的一样。这又使人们联想到，原子核里面一定藏着一种巨大的能量，要是把它弄出来，不