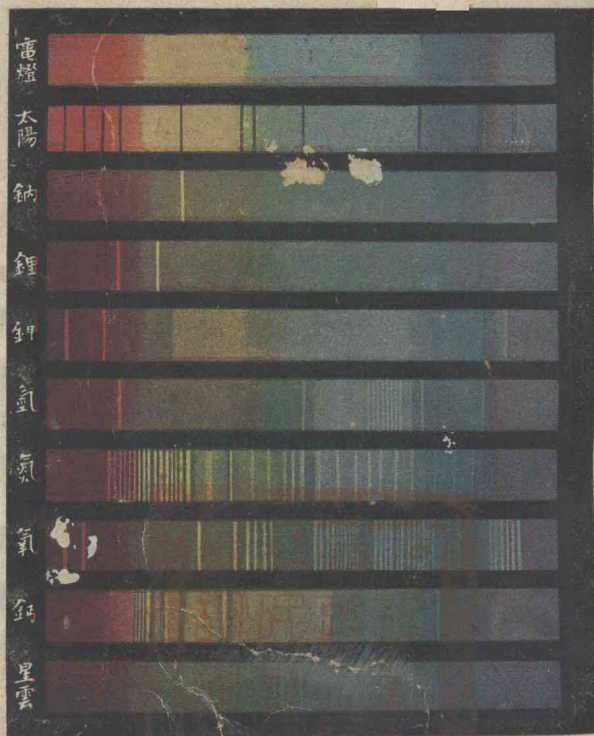


少年自然科學叢書

第九編

物質變化



商務印書館發行

商務印書館出版

少年自然科學叢書

本叢書分十二編由宇宙說到地球由地球上的現象說到人類的生活將自然界的一切智識包羅在內取材行文力求合於兒童的知能和心理並附精美插圖多幅能使讀者如遊勝境樂而忘返

- 編第一 太陽·月·星
- 編第二 地球·生物·人
- 編第三 空氣·水·火
- 編第四 雲·雨·風
- 編第五 山·川·海
- 編第六 物性·力·運動
- 編第七 電·音·光
- 編第八 根·莖·葉·花
- 編第九 物質·變化
- 編第十 燃料·食料

已出上列十編 每編定價六角

129-叢一元

Young People's Natural Science Series, Vol. IX
Substances and Changes
 The Commercial Press, Limited
 All rights reserved

中華民國十七年五月初版

(少年自然科學叢書) 物質·變化

回(每冊定價大洋陸角)

(外埠酌加運費匯費)

編纂者 鄭 貞 文

發行者 商務印書館

印刷所 上海北河南路北首寶山路 商務印書館

總發行所 上海棋盤街中市 商務印書館

分售處 商務印書分館

北京 天津 保定 奉天 吉林 龍江
濟南 太原 開封 西安 南京 杭州
蘭谿 安慶 蕪湖 南昌 漢口 長沙
常德 衡州 成都 重慶 廈門 福州
廣州 潮州 香港 梧州 雲南 貴陽
張家口 張家口 新嘉坡

此書有著作權翻印必究



仙 女 座 大 星 雲

自然科學是一切學問的基礎。工醫農林等學科，不消說是自然科學的應用；即哲學文學，或批判自然法則，或讚美自然現象，亦非有自然界的充分知識不可。欲養成自然界的充分知識，非於少年時代致力研究觀察驗證而培植其根基不爲功。

我國講學，素來好談玄理，不尚實際，一般國民本沒有研究自然科學的習慣，而輓近教育者又不曾注意初等自然科學教育，以致設學多年而學術的不進步如故，工藝的不發達又如故。欲救此弊，當先求自然科學的普及，欲謀普及，專靠學校教科決不敷用，而良好的補充讀本遂爲社會上一大需要。

初等自然科學的補充讀本，要怎樣纔算得良好呢？我以為要合下列

幾個條件：(1)取材要得宜；(2)程度要適合；(3)例證要切實；(4)敘述要有層次；(5)說明要能透徹；(6)文字要淺顯；(7)趣味要濃厚；纔算得理想的少年讀本。

我早想編這一類的書，好久未能下筆，曾經取歐美日本先進各國出版的初等自然科學叢書多種參照研究，雖覺得各有特點，然因文明程度和地方事物的不同，每不適合我國少年之用。和我們的要求比較適合的，當推日本最近發刊吉田弘和芳澤喜久二君所著的自然界之話一部叢書。此書共分十二冊，由宇宙說到地球，由地球上的現象說到人類的的生活，將自然界的知識一切包羅在內。全書有一個秩序的大組織，而各卷之中又各有秩序的組織，而且甚注意於兒童的知能和心理，凡兒童所會生疑的事必一一設問，而後羅列事實，由實驗引出理論，使

確實存在，然而這世界和世界間的空闊有叫做「能媒」(亦稱「以太」)的不可思議的東西存在；即，我們的地球，太陽，和許多的星都散在這能媒的海中。由放光的星放出一種的波，這波通過能媒四面八方一樣傳去。這一種能媒的波便叫做「光」。如果沒有充滿着宇宙的能媒，我們怎樣能夠知道地球以外有若干億的星世界呢？而且一秒間以十八英里速度運行於太陽周圍的地球，以及一切的星，在這能媒的海中運動，一些也沒有抵抗，可以自由通過。能媒不只充滿着空間而已，即如玻璃，假象牙等透明的物質裏面也充滿着，因為透明的物質也會傳光的緣故。譬如將玻璃瓶中的空氣完全抽盡成爲真空的時候，空氣雖爲瓶壁所遮不能入內，而能媒則不爲瓶壁所遮。此時的能媒無論在真空中，玻璃壁中，或空氣中，都連續充滿。我們能夠透過真空的玻璃看物，便

是這個緣故。又有一種能媒的波叫做「X線」，即不透明體也會通過。而無線電所使用的電波，無論不透明體和電的不導體，都會通過。所以知道這些東西，也都充滿着能媒。又如金屬板，光和X線和電波雖都不能夠通過，然而不是因為裏面沒有能媒充滿，是有其他的原因。這樣想來，能媒不僅充滿於真空裏面，實充滿於一切物質裏面。如此說來，能媒和我們感覺上所認識的一切東西都不同，到底是怎樣的性質也想像不到，實在是不可思議的東西！

(5) 和天體相同的原子世界

我們周圍的固體並不是和我們的肉眼所見那樣堅實無孔的東西，實際上是由無數的微細粒所組成。學者把這些粒子叫做「原子」，以極大的速度運動不息。即取粉筆的粉一點來說，也是由一億的百億倍以

上多數的原子集合而成。你們所讀的書，所吃的飯，所用的筆，一切的東西都由極小的原子所成。各個原子像彈丸那樣用極快的速度運行於他原子的周圍。那嗎，這些由一粒一粒所成的東西何以看做一塊呢？你們如果乘坐飛機昇到天空，下看地上的人和螞蟻的羣一般，不見一個人一個人的行動，只見全體成爲一團的黑東西。和此相同，原子的一團祇看做一個時，便是固體。不消說，不只固體，凡一切物體無論是氣體是液體也都由原子集合而成，也是原子的一團，認做一件物體。

門得雷業夫（俄國化學者）以爲原子的世界雖甚微小，然而可和天體的世界相比。卽月繞行星，行星繞太陽而成太陽系，和太陽相類的許多恆星集合而成銀河系；和此相同，原子集合而成分子，分子集合而成物質。

然而，即就原子而論，也不是一粒實而無孔的東西。原子的中心有帶陽電的核，核的周圍有比核小得多的帶陰電的粒子繞着運行。這帶有陰電的小粒子叫做「電子」。電子的數隨物質的種類而不相同。如果這事早些知道，門得雷業夫要怎樣歡喜呢？電子繞着帶有陽電的核運行的樣子，恰和月繞着地球的樣子，二衛星繞着火星的樣子，四衛星繞着木星的样子，十個衛星和圈繞着土星的样子，以及諸行星繞着太陽系的樣子完全相同。

由此想來，物質決不是沒有間隙。那嗎，能媒充滿於一切物體之中毫無不可思議，而物體在能媒中運動一些沒有抵抗也不會見得奇異。換句話說，我們所託命的地球在充滿能媒的宇宙間，有如罩在薄霧裏面那樣。

二 原子的世界

(1) 古人的思想

一切物質都是徐徐變化不絕。古碑的字漸漸不見，古屋的柱漸漸朽腐，是你們常見的事。地球上無論那裏，決沒有永久不會變的事。現在地球上的東西自數百萬年以來還沒有變化的怕一個也還沒有。

距今二千三百年前希臘有幾個大思想家叫做德謨頡利圖，伊壁鳩魯，他們以為物質所以變化不息，是因為形成物質的小原子運動不息的緣故。

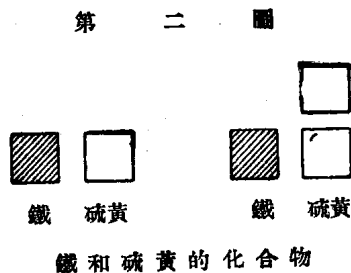
(2) 道爾頓的思想

化學方面最初唱原子說的當推道爾頓。

道爾頓以前便有人以爲原子結合成小團體叫做「分子」，由分子組成一切物體。又有人以爲化合物是由二個以上異種類的原子而成，原子數的比例依化合物的種類各有一定，叫做「定比定律」。試就簡單的例來說，燃炭便成炭酸氣，是你們都知道的事。因爲炭和養氣化合，所以生炭酸氣的化合物。由反對的方面想來，炭酸氣可以分爲養氣和炭養氣無論如何不能分爲二種以上的物質，碳素也是這樣。如炭酸氣那樣可分爲異種類的物質的，叫做「化合物」，如養氣或碳素那樣不能分爲異種類的物質的，叫做「元素」。所以知一元素由同種的原子而成，化合物由異種的原子而成。又就炭酸氣着想，雖逐漸可分，然而終達於不可分的微粒叫做炭酸氣的分子，更分則得碳素一原子和養氣二原子；這個比常是一定，這便是「定比定律」。

是「倍比定律」。試舉實例來說。硫黃和鐵化合則生二種化合物，一種黑色叫做「一硫化鐵」，一種黃銅色叫做「黃鐵礦」。一硫化鐵是硫黃1和鐵1.74的比，黃鐵礦是硫黃2和鐵1.74的比；即和鐵一量化合的硫黃的量，正確為1和2的比。這事好像沒有甚麼，然而仔細一想，實在是大不可思議的事。又如養氣和淡氣的化合物共有五種，這時和淡氣1.75量化合的養氣的量的比恰為1, 2, 3, 4, 5的簡單整數比。不特此兩例而已，一切物質都是這樣。即，二元素有數種的化合物時，和一元素的一定量化合的他元素的量的比，可用簡單的整數表示。

道爾頓爲欲說明倍比定律的所以然，纔提出「原子說」。就硫黃和鐵的化合物而論，如第二圖所示，鐵一原子和硫黃一原子化合而生一硫



化鐵，鐵一原子和硫黃二原子化合而生黃鐵礦。因爲同種元素的原子有同一的重量，故硫黃二原子恰重於一原子的二倍。所以和同量（譬如一原子）的鐵化合的硫黃的重量爲1和2的比，是當然的事。

道爾頓將這原子說適用於化學方面，他的思想比從前的人更進一步。從前的人雖已想到異種類的原子重量和形狀都不相同，然而各元素原子重量的比到道爾頓方纔決定。然而道爾頓對於原子說的提倡雖有很大的功勞，但是他的思想卻有多少誤謬。

(3) 亞佛加德羅的思想

道爾頓以爲養氣、淡氣等氣體是由單一的原子而成，這一個一個的