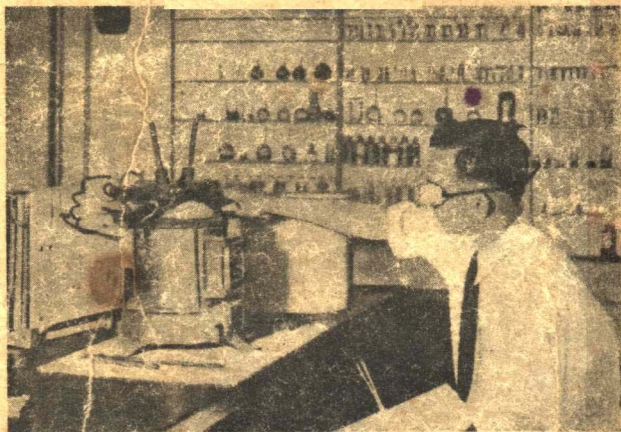


自然科學小叢書

最近化學之進展

A. F. Collins 著
陳劍雲 陳孝惠譯



商務印書館發行

及反應之結果。是以關於吾人對生存奮鬥，化學乃一最重要之因素，良不誣也。

大自然經最終分析，不啻一碩大無倫之實驗室，包含無數微小之實驗室。蓋每一物質之一質點，不論其爲無機結晶體，抑爲有機體之細胞，均逼似一自括之化學工廠。此種單位，各合符節，互相工作，以造成較大較複雜之物體，而依其種類自動發生作用。

今日化學研究家之任務，乃在抓住自然之祕密，察其如何運用其實驗室，以造成其所欲之結果，而以之爲自行實驗之張本。是以假令人智所可及，化學家必肆力於實驗，謀複演自然之進程及生產品。然器械及其他種種之設備，猶必待化學工程家之設計，方可達於大規模之製造。斯輩化學家之優異成就，尤以近十年來之進步，皆本書所欲討論者也。

本書大旨，在乎報告當世思想家及實驗專家之起始概念以迄實際結果之工作；至各項歷史上以及基本事實之記錄，皆出以淺顯，務求通俗，以便讀者易於了解。

原子亦通稱物質構成之塊，卽一切物質之起原也。其本身爲陰電與陽電所構成，化學家於明瞭其構成之方法以後，進而研求其如何合成。

元素之最後五種，過去十年中經已先

後發見化學家一般咸信自然界所產生者皆已發見無遺，然於人智可能範圍內，化學家仍可於另一嶄新程序中，造出他種新元素。

距今一二年間，報章競用大字標題重氫及重水之發見，關於其製造方法及實際用途亦詳爲記載。今本書對此項新元素與化合物之發見經過及所用器械，皆有論列，諒爲學者及化學家所感興趣。

有機化合物爲生物，或曾經生活之物質所造成。其有商業上之價值者，諸如從煤製油，養殖珞可塑物，人造絲等；本書皆有記述。

放射性之最近驚人發見，厥爲人造放射性物質。其發見經過，生成方法，性質及用途等，亦經略述。關於全色 (panchromatic) 微粒，高速度軟片之製造，顯影之最新報告，以至顏色照相術之新方法，並皆略及。讀者苟關懷電鍍術，則於電化學之新方法一章，將必益饒興趣，蓋余對於銘以及更新發見之金屬的電鍍配方，與乎用橡皮電鍍之新技術，均有詳細之記錄。

化學家於實驗室中製成之化合物，成千累萬，與自然界所產生者，無異黍之異。此項化合物，不

論其爲染料也，金鋼石也，渠等皆統稱之曰合成化合物。本書對此，僅續其要，並及其製造方法。

吾人之所謂新金屬，實不過合金耳。合金者，合多種金屬元素鎔化而成者也，然其性質則與合成之者各元素迥不相同。此項新金屬各有其特殊用途。其製造方法，本書亦多記述。新炸藥與軍用毒氣，以及防毒面具，約縷一二。至於新農藝一道，則側重於使用新化合物，以鏟除植物害蟲方面。

凡上所舉，皆化學之要旨，然生活事務，關係吾人最鉅，故於「生物化學之新發見」一章，尙堪一覽，其中并以簡明之語，敘述酵素，維他命與內分泌等之如何發生，及對人體之如何作用。以至於人體內各腺，連及猴腺（猿之舉丸）如何移植於衰老人體，而使之恢復年輕與活潑等等實驗。

余編是書，荷蒙諸化學家及專家賜予明教，乃以見助者衆，竟未克一一於此刊舉其大名，殊以爲憾；余謹深致感謝之忱焉。

目次

第一章 新化學史……………

何謂新化學——何謂化學科學——電所構成之塊然物質——電原子時代
以前——電原子之將來——原子之組織——何謂分子——元素——何謂
原子量——何謂週期系統

第二章 無機化學之新發見……………

預測中之最後數種元素——何謂同位素——普通元素之同位素——氫之
三素——何謂重氫——何謂重水

第三章 新方法及新器械

二八

何謂稀土——分別結晶之法如何——分光鏡分析之法如何——如何製造
分光鏡——X射線分光鏡之分析方法如何——質量分光照相器之構造與
使用——光磁法之分析——分別電解之法如何

第四章 新有機化合物

五九

何謂碳——有機化學之分類——化煤爲油——氯化橡皮及其用途——左
旋糖，新糖——醇類

第四章 (續) 新有機化合物

八七

新纖維質可塑物——如何製人造絲

第五章 放射性之新發見

九九

放射性之發見——鐳之發見——鐳之分離——鐳之化學性質——鐳對於
生理上之作用——如何試出鐳射線——放射性線之種類——鐳之蛻化
——元素之變質——鐳之原子能——人造放射性之發見——放射性鈉

第六章 新發熱器

一二八

家庭氣體之自給——氫氧焰——氧炔焰——原子氫焰——鋁融接劑銀接
法

第七章 新發冷器

一二六

第一次製人造冰之器械——法拉第液化氣體之器械——壓縮式冷氣機

——各種冷劑——凍水帶——鹽冰或凍鹽水帶——乾冰二氧化碳冰或

CO_2 冰

第八章 新照相化學·····

一四五

如何造成陽畫——新照相化學——快軟片，全色軟片與微粒軟片之進展

——天然色照相術

第九章 電化學之新方法·····

一六五

電化學之門類——電流之發生——金屬之電鍍——電鍍之新法——金屬
之電解提取及其精煉——數種電爐產物

第十章 數種新合成品·····

一九一

——新高級炸藥——關於毒氣之事實——新毒氣之真像——面具——如
何製造烟幕

第十三章 生物化學之新發見

二五〇

何謂酵素——酵素之發見——酵素之作用——酵素之種類——何謂維他命——維生素之發見——維生素之種類——何謂內分泌——腺及其內分泌——胰臟腺與催胰液素——胰島與胰島素——黏液腺及其內分泌——腎上腺及其內分泌——楯狀腺及其內分泌——生殖腺之內分泌

第十四章 農藝之新世界

二七五

土壤及施肥——直接肥料——間接肥料——植物之害蟲——殺菌劑——殺微生物劑——殺昆蟲劑

最近化學之進展

第一章 化學新史

近數年來，化學家風起雲湧之新發見，實爲化學有史以來未有之奇蹟。邇時，全世界所有私立實驗室與乎學校工廠實驗室中，諸傑出化學家富有革命精神之研究，而新元素，化合物與其製造方法之產生，豐富紀極，嘆觀止矣！然此化學新世界果何若乎？其成功之原由何在？其對吾人身體，社會，工業之需要又何如乎？吾人必先略知其所根據之原理，此本章所由作也。

何謂新化學？化學者，研究各項物質及其中間所發生之關係，與其如何發生相互變化之科學也。舉凡氣體與液體，鹽與酸，岩石與礦物，脂肪與糖，一切元素與化合物等物質，以至其生成之各項方法均屬焉。

新化學建立於堅固基礎之上，固無異於舊化學，其對物質之研究亦然。所不同者，新化學所根據之定律明徹多矣。實驗方法更有長足之進步。且對於最近燦爛之偉業，以及物質各項物理化學上性質之關係與其所產生之現象，罔不列。

何謂化學科學「科學」一詞，普通係指自然事物及其現象之智識。詮言之，「科學」乃事實累積而經整理成系統之智識也。化學科學云者，說明各項物質及其互相反應，而將其已成事實排成有條理順序之智識也。

昔日化學家分一切物質為兩大類，曰無機物與有機物。無機物乃從未經生活之物質，而有機物則在生活中，或曾經生活者。由是可知其信物質有二種之別，而有機物之造成，必須有活力之幫助，生活力乃生活表現之能。昔人以其與化學器械，以及一切之力截然不同，故必超出於化學家範圍之外，而決不能造成之。

然實際上，無機物與有機物，可以碳素之有無別之。無機物之含有碳素與否，並不一定，蓋碳素實非其成立之要件。有機物則不然，乃以碳素為成立之基本要素，並聯繫其他元素原子而成分子。

此項聯繫發生種種特殊性質，最堪注意者，斯乃為生命所具有。

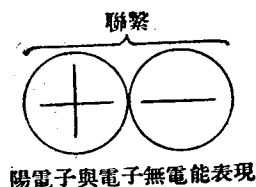
由此觀之，無機與有機物質，行為固有差異之處，然苟依其最終分析之結果，則兩者所由成，皆為同樣之原始元素。於是可信其必皆奉行化學基本法則，而中間並無真正之界線。

電所構成之塊然物質 宇宙與萬物，

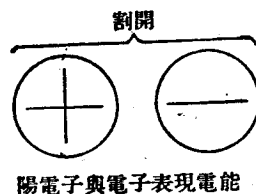
就其根本組織言，不過電能之二種渺微質點耳。是曰陽電質點，或稱陽電子(positron)，與陰電質點或稱電子(electron)。

質言之，一陽電子與一電子結合之後，即成一中和電質點，亦稱中和子(neutron)，

乃不復表現其電之性質，結合情形如第一圖A所示。萬物原始之時，中和子瀰漫於全宇宙，至今除少數為龐大物質所吞滅外，仍磅礴充斥宇宙間構成吾人假想之質媒，稱為以太者。中和子緊密充塞於全部空間，當其分離〔或稱割開(sheared)〕為兩成分之質點，遂恢復其陰電與陽電之能。



A. 中和子之圖



B. 陽電子與電子分開之圖

第一圖 中和子，陽電子與電子

割開中和子可用靜電法或動電法（亦稱電波法），割開後之情形，見圖B。此二種電子具相吸性質，故苟一處充有陽電子，將見一等量之電子潛伏於其側。并常兩相聯結於其所造成之物質之原子。

電原子時代以前 距今二千年前，古希臘聖哲亞里士多德有土、風、火、水四元素之觀念。相沿至十五世紀中葉，尚爲各家所嘉諾。至一七八〇年始有愛爾蘭波義耳（Robert Boyle）以化學立場作空氣之研究，及其對燃燒之影響。繼而法人雷琴（Jean Rey）啓示空氣並非化學化合物，而爲二種氣體之混合物。

英人馬奧（Mayow）隨之發見空氣含有氧氣。未幾，普利士特理（Priestly）製氧獲得成功；法國化學大家拉瓦錫（Lavoisier）復發見空氣中之他種氣體爲氮、酸、鹽、與鹽基之分類亦始於拉氏，系統雖經後人多所修改，然至今仍有用者。

一八〇八年，英人道爾頓（John Dalton）創立原子學說，倡論（1）一切物質均爲原子所造成，（2）每一原子乃一堅硬微細而不能再分之質點，并（3）各元素均各爲同樣原子所構成，吾人

欲得道爾頓原子概念，可想像其狀殆若細小圓形之包糖藥丸，此輩初期科學家推翻亞里士多德關於元素性質之謬說，而爲吾人今日化學科學奠磐石之基，厥功寧不偉哉！

道爾頓之原子學說謂原子不可復分，時人信之，降至十九世紀末葉始知其不然，物理學家與化學家蓋已得一新觀念，知原子本係電質，爲更細之質點所構成，換言之，原子仍可分析，並非最簡單者。

電原子新說之出世，蓋亦由於種種學說發其端：自原子基本學說創立以後，則有海琴斯（Hygens）之以太理論，馬斯威爾（Maxwell）之電子說，凱爾文男爵（Lord Kelvin）之旋渦原子說（Vortex atom theory），與湯姆遜（J. J. Thompson）之帶電動球說等相繼出現。於是電原子學說始得以發明焉。未幾，法人居禮（Curie）發見鐳；美人密爾根（Millikan）計出鐳所放射的 β 質點之質量。 β 質點爲純粹之陰電，後稱電子。

密氏察出每電子之質量爲氫（92種元素中最輕者）原子之 $\frac{1}{1830}$ ，且一切原子核心皆爲氫之陽電質點所構成。是爲電原子之起原。

電原子之將來 自密爾根等諸科學家之實驗與計算成立，無論何種原子皆爲陽電質點與陰電質點所構成，已昭然若揭。繼有盧多福爵士 (Sir Ernest Rutherford) 之學說，倡言陽電質點受制於氫原子而成質子 (Proton)，較重於陰電質點者 1850 倍。而原子之全體質量則由此組成焉。

盧多福之後，美人安德生 (Carl D. Anderson) 發見有陽電子 (Positron) 之存在。是即陽電質點，但不與氫原子聯結。其質量及體積俱與電子絲毫無異，故稱陽電子。吾人今可深信氫原子核心之組織，僅包括一陽電子與一中和子所合成之質子。然其他各種原子之核心則均含二質子以上。

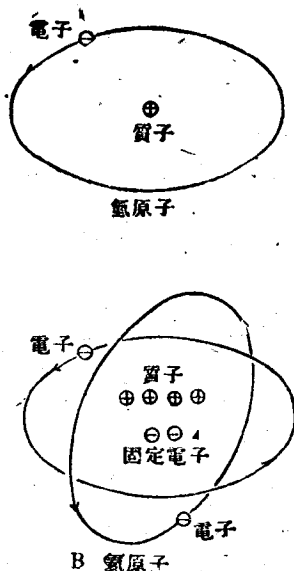
原子之組織 電子環繞質子核心，究何所似，吾人至今仍迷惑渺茫。未能盡明。科學界碩學之士，猶孜孜於理論原子組織之追求，以冀其對於物理及化學上之性質悉符合於天然原子之所爲。盧多福、波耳原子，爲理論原子中最初知名於世者，乃一九〇〇年丹麥波耳 (Niels Bohr) 應用盧多福原子理論所造成，故名。其理論謂每一氫原子包含一質子爲核心，一電子旋繞於其周圍。

軌道作橢圓狀，有如地球之繞日然，見第二圖 A。

除氫原子外，餘各原子核心皆爲四質子以上所構成。第二最輕元素氦之原子量爲四，具四質子及四電子，後者二爲固定，一爲游離，見圖 B。

原子量 2 與 3 之原子既屬烏有，故 2 對及 3 對之質子與電子似無存在之可能，92 種元素中固已無之，然此種原子實存在於氫同原子中（詳見下章）。

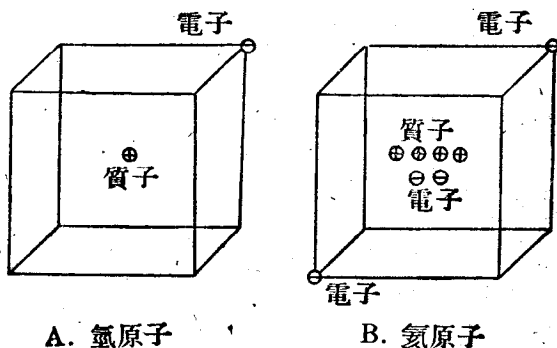
波耳原子雖極清麗易明，但不能盡符化學工各項條件，換言之，其化學行爲並不與真正原子相同。於是美國盧易士（Lewis）與蘭摩（Langmuir）兩化學家乃另創一理論原子，與波耳原子頗有相似之處，所異者，電子位於質子四周固定之點上，見第三圖。



第二圖 氫原子與氦原子

不寧惟是，電子並非旋繞核心急速轉動，而留於靜止狀態。必經外界物理上或化學上之作用，方於平面向上下或前後震動。盧易士、蘭摩原子之成就，自化學立場言，盡善盡美矣；惟不能滿足物理上之條件，亦猶波耳原子之不能滿足化學上之條件也。德人士洛丁日 (L. de Broglie, Schrodinger) 再造原子學說，大異於前，其原子核心所有質子，雖與上述者同，然電子既非向四周旋繞，亦非在一平面上震動，而係一種薄膜狀之物，團團包住核心，如第四圖所示。

此原子較前兩者稍近於理想，惜去真者猶甚遙遠也。是以另一新原子，諸待造成；推論所由，愛因斯坦之學說，其將為達此鵠的之康莊大道，殆可預期。



第三圖 氫原子與氫原子 (盧易士與蘭摩)