

自然科學小叢書

生 體 化 學

J. Duclaux 著

高 鈺 譯

商務印書館發行

自然科學小叢書

生 體 化 學

J. Duclaux 著

高 銑 譯

商務印書館發行

自然科學
叢書
生物化學

La Chimie de la Matière

原著者 J. Duclaux

譯述者 高 鈺

發行所 商務印書館

印刷者 商務印書館

發行所 商務印書館

上海及各地

★版權所有★

(52728·1)

1940年3月初版 基價 7 元
1950年8月再版

45

譯者序

自生物學以研究生物者，究其形態、生態以及分布；既廣證於現存生物，更搜及於古代化石；歸納所得，乃有進化論。故進化論所述者，乃物種之起源也。雖然，物種之成，基乎個體；個體之起原不明，解決乃僅止於表面。譬諸樓屋，只見其戶牖各殊而已，屋內之構造未明也。

自細胞學以研究生物者，究其組織構造以及發生；既廣證於高等動物，復追溯於原生菌類，歸納所得，乃有胎生學。胎生學所論，乃個體之起源也。雖然，細胞之成，必有資料；資料之種類不明，解決仍非根本。譬諸樓屋，只見其室廊之區分而已，所以建築此室廊者，未明也。

從來之研究生物，均僅止於此耳。欲得徹底之解決，終不可期。吾人苟欲作更進一步之追究，乃必藉化學。化學者，究其建築之資料，或者爲磚，或者爲鐵，或者爲木；何以爲用，何以取材者也。化學之肇始，本在鍊金術。最初所資爲研究者，不過天產之簡單化合物；及後由簡入繁，乃及於生物。於是生

命力與非生命力之爭，有機與無機之別，紛然並現。今雖歸於一，其未能全解仍如故。欲以今日之有機化學解決生物，仍屬不能。蓋組成生物體之根本物質，多數乃不能以通常化學方法處理之，研究實無從着手。輒近膠質化學與，方有端倪。然而爲日既淺，所得亦鮮；以言生物之所以爲生物，今日尤在吾人之知識界外；啞謎之猜出謎底，尙有待也。

吾人類爲生物中之最複雜者也。生物之所以爲生物未明，亦卽人體之所以爲人體者未明。近世之解剖學治療學所及者甚淺，決無根本之解決及救治法。譬諸胃疾，或爲酸多，只知其酸多，而不明其胃壁泌酸過多之由；或爲酸少，只知其酸少，而不明其胃壁泌酸過少之由。多者中和以鹼，少者加之以酸，此種治療，不過補苴而已，曾無法以糾正胃壁之失常。其他若疾病之起於菌類寄生者，多只能檢知菌類之存在，作殺菌抗毒之治療；而不能使人體組成之原料不受侵蝕。有如肺疾，或者與結核病者共起居而不染，或者僅由空氣中之偶存而罹疾；歧異至此，組成之原料上必有其癥瘕所在；然此非今日之醫學所能解決者也。

作根本上之大解決者，必在化學，必在生物化學。惟在今日以言此，不過有殘片可述；法人巴斯

德研究所研究主任甲克杜克勞 (Jacques Duclaux) 氏者，對此問題頗多研究；此篇所述，頗能提綱挈領以處理此殘片；爰遂譯以餉國人。

原序

研究有生命物質之化學，其唯一之科學方法，乃敘述於「未知」之標題之下；故其成果當在二十年或五十年之後，或不能不讓諸此書之再版矣。斯語也，或失於浮誇，有故甚其詞之嫌；然而對於此種問題，固無人能以今日之知識作更進一步之正確說明者也。以此，本篇諸章謂為解決問題，毋寧謂之為提出問題。

有生命物質之化學，並無任何之哲學企圖。吾人研究此項知識之動機，實與哲學絕不相關。所據之資料，唯採諸實驗室；實驗之所不能認其成立者，皆擯棄之；實驗之所缺者，寧守沈默；進亦不過啓示一二類推，以冀將來或可明瞭。且不欲提出知識之完全體系，蓋與哲學固有異也。在研究之途上，遇有罅隙，不事迴避，此種罅隙之數無限，故路徑恆被截而成斷片。若以每一斷片為主題而深求之，則其斷片更當細分，而一一研求之。

本篇之敘述，則不取此道；唯沿途探選可以展望之地點，在同一地平線之所包圍者，皆作爲一羣，或張或弛，範諸一章。世或有以數章之論議不相連絡爲譏者，余唯有以余生過早，讀者之降世亦過早答之耳。

第十章	化學的極微量·····	一六九
第十一章	生與死之化學的特性·····	一九一
附錄 一	關於酵素作用之各學說·····	二一一
二	反電荷膠粒與超顯微鏡·····	二二〇
三	有機構體之研究·····	二二四

生體化學

第一章 化學之諸定律

自一般見地，論及化學者，恆有套語曰：「化學之諸定律」。苟其著作，非出於專攻化學者，則此語尤多引用。欲求其例，不必旁徵，即在吾人將論及之問題中，已可見其辭矣。例如「生物體內各器官之所起現象，得歸依化學諸定律者，爲十九世紀各學者之至大功績」。斯語也，卽其辭之一也。既有此語矣，吾人在研究現象之前，一究此定律之果具何功，當甚重要。

就余所知，所謂諸定律，化學家固不知所指，縱爲傑出之化學家，含參攷化學入門之初步書籍，曾列舉所謂定律者以外，亦多不能羅列之也。換言之，化學家之目中，乃不有此所謂定律。在其研究中遭遇難題，決不藉定律之助，以資說明，以作預想，蓋在其研究之行程中，固不提及此所謂諸定律

也。然則所謂諸定律之語，非奇異之語乎？

欲知此語之非當，不妨與物理學上之諸定律作一比較，即易明瞭。物理學在科學上，固視為與化學並立，比較有所得，當可以解此。試取最著名之笛卡兒 (Descartes) 定律為例，作一比較。此定律者，綜括事實最廣者也。其律曰：

$$\sin i = n \sin r$$

此定律所示者，為光線通過屈折界面後之方向，總括之廣，及於幾何學。知此定律後，則光線之進路，通過任意形狀之界面，及任意個數之界面者，皆得決定。於是透鏡、眼鏡、顯微鏡之理論，皆得完全建設。對於一定構造之機械，得完全正確預想其作用；反之，預立一某種結果，得決定其構造，以副此望。果不知此定律，則非僅此不能，即極簡單之屈折問題，亦不可解矣。

更舉一物理學上普遍性極大之歐姆 (Ohm) 定律為例，其律曰：

$$E = IR$$

關於通常電流之分布問題，皆可由此定律解決。與焦耳 (Joule) 定律及諾伊曼 (Neumann) 定

律結合，即極複雜之感應，亦迎刃而解，而初淺問題之解決，亦有待於此。在化學上，果有一定律如笛卡兒、歐姆、焦耳、諾伊曼等諸定律，具有則解決一切，無則一切解決皆不可得之性質者乎？

在初步之化學書上，所謂化學之第一律者，即質量不變定律（註一）是也。其律曰：「在密閉之空間內所行之反應，對此空間全體之總重量不變。」此律固極確實，而其長所尤在可以實驗證明，與唯一證明之蘭托爾（Landolt）（註二）實驗，若合符節。果自化學研究之見地立言，則原定律亦得視作：

化合物之重量，等於各成分重量之總和。

其含義與前式相等，而在應用上，便利尤勝於前。余敢以下述理由，斷此形式，更為實用的形式，而申其說。蘭托爾之實驗，乃以反應物質（例如鐵與硫酸銅）共入於密閉器中，使起反應，在此反應前後，權其重量，以察其全量之有否變化者也。證明第一陳述之適當實驗，唯此種類而已。且也，在此密閉器中，無論其反應若何複雜，內容物之質量如何，器之質量如何，不必加以注意。蓋其目的僅在求一種證明為他方法所不得者耳，故製出之物質，重量如何，乃無關係。由第二陳述，則適合之實

驗甚多，然爲式則一，卽化學分析之實驗也，亦稱差量分析 (les analyses par différences)。

化學諸問題中，決定物質組織，乃爲常遇問題之一。欲知物質由若干元素組成，則明其組成元素之性質，及其組成比已足矣。然求此組成比，由化學之定量方法，往往有各種元素皆可決定，而餘其一，無方法以測定者。斯時，乃將各元素之重量相加，而自其全重量減之，所得之差，卽爲所求此不能以直接方法測定之元素重量。差量分析，固常用於原子量之決定，而其最大用途則在有機化學上之測定。蓋碳、氫、氧之化合物中，氧之直接測定，甚爲困難，故碳、氫測定以後，所未測之氧，卽由其所減之差計算而決定之。此方法實質量不變定律之第二敘述之直接應用也。

故此定律在化學研究上，極爲重要，不可忽視。然而更進一問，此所謂定律者，果爲化學定律之一乎？決非然也。何以故？化學者非研究一切物質通性者也，物質不變，實物質通性之一。有如就數學定律言，數學上之所謂定律者，必就數學的兩性質之關係而言，就物理學上定律言，物理學上之所謂定律者，必就物理的兩性質之關係而言（例如前述之笛卡兒定律，乃就光線之性質及透明煤質之性質間之關係而言）。則所謂化學定律者，亦非就兩化學性質間之關係立言不可。物質不變定

律，乃非就化學的兩性質之關係而言，事實上，乃純粹物理學上之定律，特適用於化學上之某一種研究而已。

更立一比較，則余之所欲言者，更易了解。夫「三角形之內角和等於二直角」，為幾何學上之定理，非天文學或測量學之定律，此已為人所共知。然天文學及測量學上則用以測定不能接近實測之一角，即自二直角減去所測得之二角和，其差即為此不能實測之一角。故此定理，適用於天文學及測量學上，固甚重要，然決無人因此適用，而名之曰天文學或測量學之定律。化學上之差量分析，其手段方法，正與此相同，其不為化學上之定律，不待辭贅而明矣。三角形之內角和等於二直角之定理，其所以適用於天文學及測量學，在於其普遍性超於天文學及測量學之上；質量不變定律，在化學關係，與此相同，普遍性超於化學之上，包括一切自然現象。例如航空者欲求上昇，棄其沙囊，是即此定律之應用也。

學上，除上述者外，尚有一一般的定律，即道爾頓（Dalton）之定比定律及利希忒（Rich-
son）之倍比定律是也。由此二定律，始能將原子量分配於元素。各元素各有相當之一定數，例如氫

爲一，氧爲十六，硫爲三十二等。在一切化合物中，各元素之存在重量，互爲此數之整數倍。例如在水
中氫爲二，氧爲十六；硫酸中硫爲三十二，氧爲六十四，氫爲二。一切化合物，能得其純粹狀態者，皆合
此兩定律。

更細求之，上舉之二定律，果爲定律乎？於此，第一吾人須注意而不可忽者，即其含有多量之假
說的性質。質量不變定律，其精確之度，達於百萬分之一，而在此兩律，其能證及千分之一者，殆不可
能。欲檢證此兩律，固須精密之重量測定，然事實上，至爲困難，因不可避免之差誤，致所得結果恆不
爲整數倍。例如水 H_2O 對氫之二，氧爲十六；則在過氧化氫 H_2O_2 對氫之二，氧當爲三十二；而實
驗上，或爲三一·九，或爲三二·一，不能適得三十二。在此二數之間，理論上不能證明其決不爲何
數，而必爲某數；故實驗之所示，不過此數近似於十六之二倍而已。更在其他之各種化合物中，屢得
此相似之一致，即視其結果非爲偶然，從而嚴密承認其數而已。此猶如資格試驗 (le baccalaureat)
之受考者，在計算之終，不能得整數之結果者，視爲過失；改正其爲非此不可之數。兩定律之所用方
法正如是也。

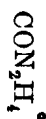
受考者所用之方法固不能使吾人滿意；此兩定律所用者，與此相同，亦非可滿意者也。其所以成立者，正如云因無若何之反對理由，故其關係爲簡單而已。此反對之理由，何時出現，不可預測；苟一旦出現，則所謂比例定律者，卽失其近似；兩定律之命運，蓋與不可分原子說共存亡者也。兩定律之生，出於原子假說，然原子構造今日已易其觀念，不爲簡單之個體，而爲一複雜之體系。夫既如是，則對於兩定律不能不加以懷疑的考察者，固吾人當有之態度也。

在此兩律，吾人尤可異者，卽此比例定律，實驗只證其爲近似，決未嘗證其爲嚴密適合。近似的定律，在理決不有綜合概括之功；參諸事實，則又不然；關於物質組成之研究，得益於兩律者甚大，且非此不能解決。其成立之道，正以其能補吾人既往分析方法之不備，而將來亦必具此功。此固假說，終因此假設而存在。今試以尿素之組成決定爲例以示之：無論用若何正確方法，無論爲如何熟練之實驗者，決不能得簡單之數字。由其計算之結果，必得奇零之數。設其所得者爲：



吾人對此指數，或依據假定，或先決的認其當爲整數，卽不用躊躇，以其差誤歸諸分析之差誤，而直

書其式爲：



此整數之假定，似乎利益甚少；但實際上，則功效奇偉。夫化學的研究，多數皆以研究化合物間之關係爲目的；設此分析之所得數字，不由一種理論加以修整，則其關係恆爲誤差所蔽，隱而不明。例如乙烯與醇，設直依分析結果所得，不加修整，書其化學式爲 $\text{C}_{20}\text{H}_{41}$ 及 $\text{C}_{20}\text{H}_{43}\text{O}_{10}$ 。誰復能由此二式，察知乙烯加水，足以合成爲醇（柏特羅（Berthelot）氏合成法）？反是，若加以修整，書其式爲 C_2H_4 及 $\text{C}_2\text{H}_6\text{O}$ ，則前式加 H_2O 即得後（註Ⅲ）式；一目而加水之觀念即浮。此僅一例耳，類此者正不知其數；僅由此一例，已足知此比例定律，雖爲任意假定，雖爲不能證實之假設；而在修整實驗誤差上，其效甚偉。揆諸真理，修整實驗得數，以附依理論數之方法，似近欺罔；然此欺罔，在現在固然，在將來實不能不承認其存在；蓋非此無以竟其功。果執一不變，視爲欺罔，而不敢加以修整者，有機化學亦無存立之餘地矣。

以上所述，皆此定律之豐功；反顧余之開章陳義，謂化學者正不知化學上有所謂定律，心目中