

萬 有 文 庫

第二集七百七種

王 雲 五 主 編

生 體 化 學

(上)

杜 克 勞 著

高 銛 譯

商 務 印 書 館 發 行

生 體 化 學

(上)

杜克勞著

高銛譯

萬有文庫

第二集七百種

總編纂者

王雲五

商務印書館發行

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，本篇諸章謂爲解決問題，毋寧謂之爲提出問題。

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。若以每一斷片爲主題而深求之，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。

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。

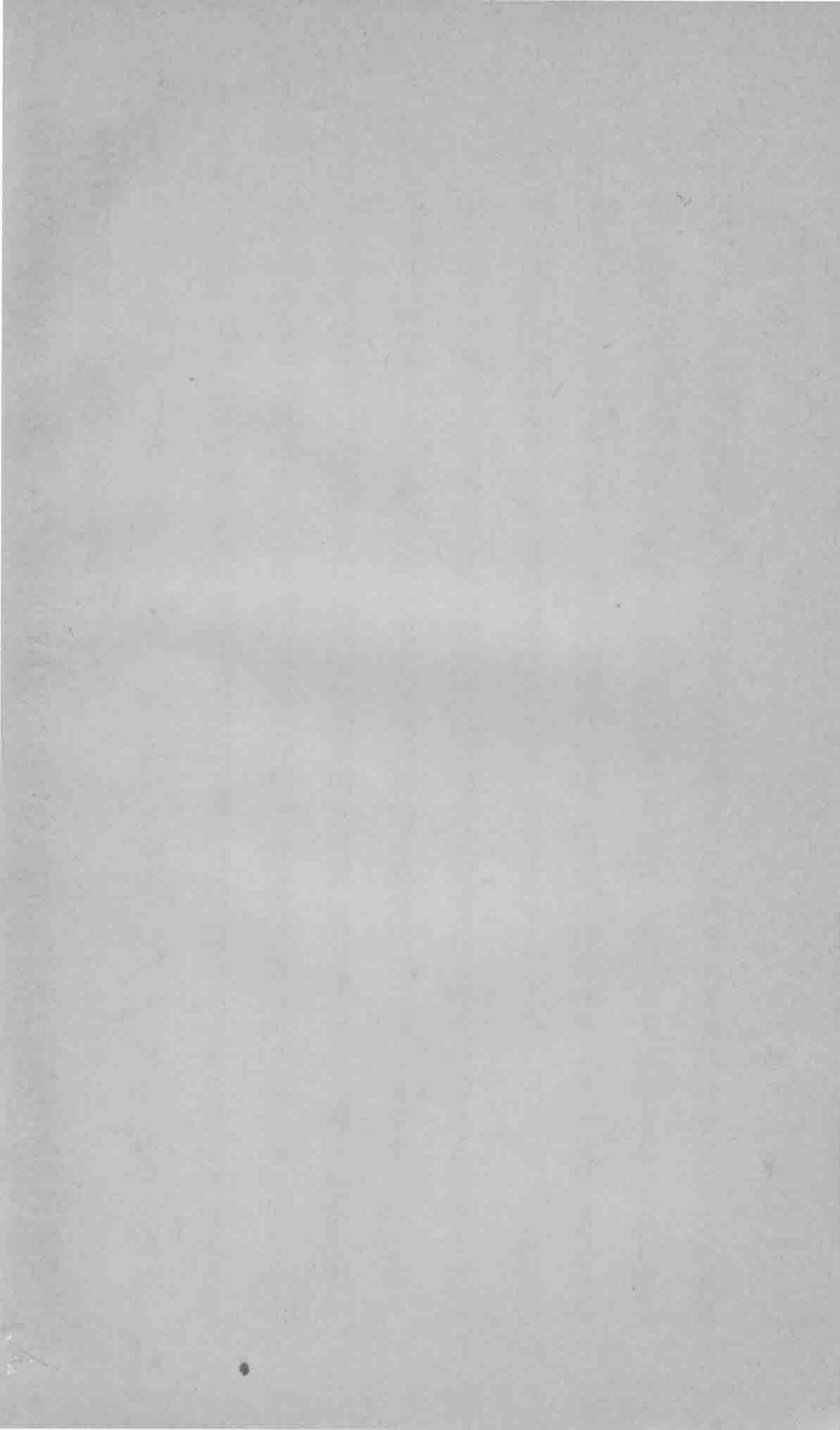
從來之研究生物，均僅止於此耳。欲得徹底之解決，終不可期。吾人苟欲作更進一步之追究，乃必藉化學。化學者，究其建築之資料，或者爲磚，或者爲鐵，或者爲木；何以爲用，何以取材者也。化學之肇始，本在鍊金術。最初所資爲研究者，不過天產之簡單化合物；及後由簡入繁，乃及於生物。於是生

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。晚近膠質化學興，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；爰迻譯以餉國人。



目次

第一章	化學之諸定律	一
第二章	化學的合成	一七
第三章	對稱之觀念	四一
第四章	葉綠素之作用	五一
第五章	酵素	七一
第六章	酒精發酵	九五
第七章	有機構體	一一一
第八章	生物體中之合成(一)接觸作用	一三五
第九章	生物體中之合成(二)化學平衡	一五三

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，即其辭之一也。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，舍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，固視爲與化學並立，比較有所得，當可以解此。試取最著名之笛卡兒（Descartes）定律爲例，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，爲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）定律爲例，其律曰：

$$E = IR$$

關於通常電流之分布問題，皆由此定律解決。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』，爲幾何學上之定理，非天文學或測量學之定律，此已爲人所共知。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，其差即爲此不能實測之一角。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，其不爲化學上之定律，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。

化學上，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-
tgen）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 baccalauréat) 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。