

萬有文庫

第一二集簡編五百種

王雲五主編

化學分子

(上)

勒斯皮俄著

關實之譯

商務印書館發行

# 化學分

(上)

著俄皮斯勒

譯之實關

書叢小學科然自

# 目錄

|                                           |     |
|-------------------------------------------|-----|
| 緒論.....                                   | 一   |
| 第一章 Berthollet——Proust——混合物與化合物.....      | 九   |
| 第二章 當量說.....                              | 四一  |
| 第三章 A. Joly 爲求原子記號而採取之途徑.....             | 四七  |
| 第四章 簡單比例.....                             | 五三  |
| 第五章 Dalton 之理想.....                       | 六一  |
| 第六章 Berzelius 與 Dalton 之理想.....           | 七九  |
| 第七章 Gay-Lussac 之發見對於 Berzelius 之影響.....   | 九一  |
| 第八章 Mitscherlich 之思想對於 Berzelius 之影響..... | 一〇一 |
| 第九章 符號式須能表示反應.....                        | 一一一 |

|         |                                  |     |
|---------|----------------------------------|-----|
| 第十章     | Gerhardt 對於 Berzelius 符號之改正..... | 一一七 |
| 第十一章    | Avogadro-Raoult .....            | 一二七 |
| 第十二章    | 基.....                           | 一四三 |
| 第十三章    | 基型之概念.....                       | 一四九 |
| 第十四章    | 原子價.....                         | 一六一 |
| 第十五章    | 符號式與原子價可不用分子說而由反應之研究推論之.....     | 一八五 |
| 第十六章    | 碳素之立體化學.....                     | 一九七 |
| 第十七章    | 構造式之缺點與原子價概念之不完全.....            | 二一七 |
| 第十八章    | Werner 氏錯化合物之化學中所得結果之概略.....     | 二五三 |
| 結論..... |                                  | 二六三 |

# 化學分子

## 緒論

今日有機化學之非凡的進步，須歸功於在其整理及發展之過程中，曾採用非常武器——原子記號——之結果，此殆無人可以否認。因此種記號，實能正確導吾人入於科學之正路者也。

此種原子記號之成立，其主要之概念有二：即分子量與構造式是也。然分子量之重要性，盡人皆知，而於構造式則尙多漠然，此其故安在耶？蓋構造式之概念，常人理解較難，而強欲理解，則非與創設此種理論者有同等之努力不可。即使其人於物理學及物理化學之實際知識已有相當造詣，而在此種概念之理解上，亦未必有充分之裨益。物理化學，雖已多少採用細密之研究形式，而與構造式之真理相接觸，但在此種概念之理解上，則仍嫌不足。

今爲評論以上所述兩項概念之比較重要性，而判定其在科學的發展上之各自的影響，試將三十年前之無機化學與有機化學一比較之。三十年前之無機化學，只有少數物質，依據研究者的興趣，而賦以構造式，但多數無機物質，則根據於另一較大之理由，僅賦以一定之分子量。然在同一時代中，有機化合物之大部分，則已以構造式表示其特徵。在此時期中，能多表示人類有支配物質之力者，果爲無機化學乎？抑有機化學乎？其能依預定之方案，以人力從事於創造者，又屬於此二者中之何方乎？

學生以學習無機化學爲研究之起點，但三十年來，學生所習得者，不過若干不相關聯之事實的斷片而已。因而使彼等懷疑今日尙在流行中之「化學不過爲記憶之學」一語爲公理。故當學生畢業於中學方將離校之際，每存一「此種科學無教育之價值」之觀念。然此後如得從原子論者學有機化學，則彼等之思想必一變，因必能發見若干互相關聯之事實，知其一端即不難推知其全體故也。故原子論爲一種啓發式之理論。無論爲學生，或爲專門學者，採用構造式以整頓秩序，即可使記憶容易，預測可能；一言以蔽之，原子理論，實賦與化學以科學之特質者也。

關於構造式之功效，可舉最近之例以明之，即在錯化合物（des complexes）研究方面，Werner 氏構造之成功是也。Werner 氏應用示性構造式（des formules rationnellement développées）於此等領域中，能說明種種異性體之關係，並能預斷種種化合物之有旋光性，而從無一誤。

以前錯化合物之理論，只常用之於鈷鉑等之化合物，而不用之於碳之化合物，自有 Werner 之提倡，而此風一變，故雖謂之爲第二種有機化學之誕生，亦非過言。今日各方論者始承認有機化學與無機化學之區別，並不繫於碳元素之有無。而所謂有機化學者，並非碳元素之化學，而爲分子殿堂內，大部分能保持原狀不變之反應之學也。今如使此分子殿堂之各部完全破壞，則即成爲無機化學矣。Werner 之此種思想雖新，但已獲得許多結果。

故無論化學之何種部門，如能將構造式之概念導入其中，則此種部門之學問立由荒僻而變爲豐饒矣。學問領域中之希望豐收，有無重行申明之必要？化學研究上之豐收，其利益如何，有無估計之必要？吾人以爲似仍有申明與估計之必要，因世人之評價，每難確當而接近於真價故也。世人

每謂，有機化學之枝節的研究太多，而十之九均無何等特殊興味，只增加文獻之混亂而已。然枝節之研究果過多乎？夫由枝節之研究而得之新知識，非與已知之知識略有不同乎？實際方面之新應用，非與純科學方面之新研究互相適應者乎？如吾人欲滿足吾人無數之慾望，則誰能承認實際方面之應用，與純科學方面之新研究，二者不期其材料豐饒，而能達到目的乎？

試就營養之問題論之，化學絲毫未能製造可以合於經濟原則而能保養吾人身體之人造食物，爲維持吾人之生存，常不得不毀滅多數之動植物。然食物之作用，非但同化而已，食物如無美味以娛吾人之味覺，則吾人不得不勉強下嚥。餅乾咖啡中如無砂糖，則尙有幾人能嗜食之乎？患糖尿病者必禁用砂糖，其因生活上之變動與不自在而獲得之痛苦爲何如乎？其所以感覺苦痛者，非因糖爲營養物而然也，因糖有甘味故也。但化學能以甘味二百倍於砂糖之合成品代替砂糖而滿足吾人之味覺。此在戰時軍人及平時之糖尿病患者方面，所認爲重要品物者也。

法國每年所產之葡萄酒，有真正之“Bordeaux”，有上好之“Bourgogne”，有芳醇之“Cognac”，此皆舉世贊爲佳釀者也，然其產量則有限。然則因少數屬於特權階級之人，其食桌上能有



此等貴重酒類之陳列，用以鄭重表示紀念日之歡喜，或用以娛貴客耶？否。利用化學可以粗製之酒爲原料，而和以其他工業製品及人造芳香物質，而模造天然之佳釀，而能使飲用者大抵皆認爲真物而滿足焉。人工不能模造之調味品，其數在今日已不甚多，而綜合化學再進步時，即完全可以人工造成矣。

由味覺而移於嗅覺，則吾人更有偉大成功之記錄在，香料製造家，不必待堇之開花，而不論如何季節，如何氣候，均能使吾人有堇花之香料可以應用，此盡人皆知者也。

至於視覺方面，則今日之人造色素，有無數種類，其可以使吾人滿足者，幾無際限。現今吾人已知之人造色素之數，無慮數千，而其實即使種類增多倍，又豈不可能耶？試觀美術家如何利用之於流行色及裝飾品，非即可知色素種類之豐富乎？用色選擇之自由，非漸漸擴大耶？每日新色彩之發見，可使畫家對於色之運用更加自如，非大可以減少其困阨耶？

有機化學如忽宣告不能製作何物，則醫生不知將如何感覺困苦。治病之信用勢必因而掃地無存。舊醫術不只不能拯亡救死，抑且不能醫可治之症，殆可信爲當然。吾人皆知規那皮能治洪水

熱，而不能醫其餘之熱病，石碳酸能消毒而有害於身體，水楊酸能防腐而亦有危險性。如招致醫生於久病者之牀頭，聲言無可用之藥，則病人之病態，必將急變，可以斷言。幸而有機化學日新月異，能創製種種解熱藥、麻醉藥、消毒藥，如認為一種藥不足用時，則雖創製十種有同樣效力之藥劑，以代之亦非難事。

藥品、香料、色素等，都是可以買賣的商品，一國能產出此等物品者，必國富而民榮，且其國際的地位，亦必趨於強固。能生成此等好果之研究，無論如何獎勵，亦決不嫌其過多。夫此等實用之物，對於純科學為無用乎？否，此種種者亦正為科學家所需要，比之醫生與美術家，殊無二致。即以對於純科學最為熱心之物理學家而言，如於一定性質之物，例如，有某種屈折率及某種分散力之物質，能隨意念之所至，袖手而得，自當快意也。製出之物質，種類愈多，則其中可以滿足吾人希望之物亦愈多；即使其間並無吾人所期待之物質，而因準備已足，着手製作，自較為容易也。

由物理化學 (Physico-chimie) 言之，如物理化學之支配化學，直無異於馬爾薩斯人口論 (Malthusianisme)，則物理化學，早已無存在之餘地矣。

其次，未知之物質，有如何可驚異之性質，何人能預知之乎？當煥聯砒（Phenylhydrazine）之發見也，吾人於其物質之本身，直接並不感有何等興趣，故化學雜誌中並未譯載此物發見之經過。然如無此物，則糖類綜合法之成功，以及由於糖類綜合法成功後，所成立之關於立體化學之確證，均將無由表現矣。未知之一種色素之發現，未必能使組織學及細菌學有非常之進步，誰能斷言之乎？又此等新化合物之發見，未必能使吾人對於光譜赤外部之研究更得深入，又誰能斷言之乎？余茲所欲提示者，爲吾人如何能達到構造式，即如何能深入於化學分子之本質之問題。化學史實之一，今已漸爲人所忘卻。現今之學生，皆以爲分子學說，係由物理學者所單獨導入於科學領域者，且以爲分子學說之確證，須歸功於物理學者。甚至雖 Dalton, Couper, Kekulé 熱心研究而得之偉績，亦無人追究。

中學校雖稍教以 Proust 及 Dalton 之學說，然已全失其本義。到大學則已不再談此二人之學說，而亦不講述 Berzelius, Gerhardt 及 Couper 等之業績。吾人所教之學生，幾已不知有此三人之姓名。

以下本文中，爲何要引用上述諸學者之論文？此則因恐學生並不知有此種論文存在，或不知其載於何書；即使欲索一讀，而近旁無此必要之文獻，則仍屬無可如何也。其次更有一理由，即因其非屬於實驗科目之問題，吾人殊不願其浪費許多時間於此項研究故也。

本書之目的，在說明關於分子之化學的構造，使自倡此說以來以迄今日，學者研究思想之經過，能歷歷展開於學生之目前。余以爲討論此種事蹟，在現今實至爲便利。因吾人所將追本溯源而追究之概念，其影響既已確定故也。此非謂此種概念已失其較大之效用，而謂其已無新機軸可資發展也。近代之發見，大抵不出乎將已往吾人之思想略加修正之程度而已。吾人試即利用時間，返觀過去而檢討之。

## 第一章 Berthollet——Proust——混合物與化合物

由現在公認之意見言之，物質之全體，無非原子之集團而已，而原子普通不能成爲獨立狀態而存在。此種集團，即稱爲分子。此種集團，有時化學家認爲係由同一性質之分子所構成；有時認爲係由不同性質之分子所構成。前者化學家稱之爲化合物，後者稱爲混合物。在未討論吾人之題目——分子——以前，似有探討混合物與化合物之區別，依據於何種根據之必要。

當吾人觀察一塊塊花崗岩時，吾人必立即認出其不均一性。實際吾人不需借助於機械，只用肉眼觀察，即不難認知花崗岩係由三種物質所構成，即礦物學家所謂長石、雲母及石英是也。此三者之職別，毫無困難，長石爲白色半透明之塊狀物，雲母爲黑色而甚有光輝之片狀物，石英則爲無色近於透明之玻璃狀物質也。

任何花崗岩之石塊，均含有此三種物質，故吾人得稱此石爲長石、雲母及石英之混合物；只含

有一種物質之部分，如較爲粗大者，吾人得附言此混合物甚粗，以標識之。

吾人知如何製出較爲緻密之混合物，如黑色火藥卽爲一例。此由硫黃、木炭、硝石三者，在石臼中長時間粉碎混合而得。三種物質之外觀雖互異，但全體粉碎篩過後，再用肉眼觀之，不過黑色粉末而已。又如混在於照像乾板之感光膜中之動物膠（gelatine）與溴化銀，吾人亦無由識別。然黑色火藥與溴化銀之膠質乳劑，均不過不均一性之混合物而已。肉眼雖不易看出此類物質，然如借助於放大鏡或顯微鏡，則頗易看出。於是各物體中之種種物質之混在，已不難識別，而火藥及乳劑之爲混合物，似已無懷疑之餘地矣。

由定義言之，凡由肉眼或因必要而借助於顯微鏡，能認出全體中有種種異質物混在者，稱之爲混合物。關於此點，當已無異議。故不均一性爲普通所採用以識別混合物之一規準也。

無此化學之不均一性時，卽無論用肉眼或光學的器械觀察，均只有一種物質存在時，吾人卽稱此物爲均一性。在均一性物中，有決不能認爲含有數種物質者，其爲物不能由分析或綜合之法

製出之；換言之，除其本身之物質外，決不能析出何物，亦決不能以他物質合成之。此種物質，稱之爲單質或元素。反之，均一性物，有可由數種物質合成一體者，又有能由均一性物質中，析出數種物質者，例如，溶液之存在即爲一例。

過錳酸鉀之結晶，溶於水即成一完全透明之水溶液，而蒸發之，即又得過錳酸鉀之結晶。試將此水溶液，放於顯微鏡下觀察之，不問其形狀與質量有何異同，被檢視者無論爲如何小滴，均爲同一之物；紫液之旁，決不容無色液體之存在；又一滴之內，紫部之外，亦決無無色之部分存在。即此溶液爲均一性物也。

此均一性，是否由於吾人觀察法之不完善，單止於外觀上之均一性乎？假定一滴溶液之內部形狀可以擴大，譬如一滴之內部形狀，可依比率充分放大之，如幾何學圖形之模寫圖，則此水與過錳酸鉀之二種物質，是否可以識別之耶？此吾人自課之一問題，而迄今尙未得解決者也。

一問題之解決如遲延時，科學亦並不因此而不得進步，此其證據甚多，可不必旁徵博引者也。吾人實際可由實驗之方法以達識別之目的。即吾人可先分物質爲二種，由肉眼能認知有多種物

質存在者，謂爲不均一；不如是者即謂爲均一。他日光學的檢查法進步時，已認爲均一體之物質或將屬於不均一體亦未可知。大多數之合金，實際均屬於此例。

若干均一性之物質至少在新學說未成立之前，可謂爲單質，單質以外之均一性物質尙多，但不得稱之爲單質。然則如何稱之乎？此在古代化學家，大致認爲混合物者，在今日，慣例上分爲兩類，即一爲化合物，一爲均一性之混合物也。後者又常稱爲溶體。（註）然此種新識別法並未無討論而接受之；因由偉大化學家之眼光識之，全然爲一任意之識別規定故也。例如化學家 Berthollet，即拒絕承認此項識別法。在現今，萬人所採用者，即爲真理；然如教授法惡劣時，則關此項問題之種種意見，當然不斷發生，單是一種便利的問題，常易爲吾人所忘懷；論其效用之大小雖無不可，而認爲論理上的名詞則殊爲不可。

註（溶體有固體、液體、氣體之三種。

Berthollet 不承認在溶體與化合物之間，有何隔壁之存在；但在伊所寫成關於此項問題之



著作中，論理與事實互相矛盾之處，頗不爲少。

由 Berthollet 之意見言之，凡若干物質之有構成均一體之作用者，皆爲化學作用，皆屬於化合物之問題。茲特引用 Berthollet 之著作『化學力學』（La Statique chimique）中之文句，以明白表示伊之思想。但爲眉目清楚起見，可以省略之文句，在引用文中均以點代之，料可無妨也。

原書五九面。『二種不同物質間之種種化學作用……此等物質間有能結合，或有結合之傾向者……此種結合生成體，吾人稱之爲化合物，而其作用爲二物質之化合。』

『如是，則當然成立溶解爲一種化合之結論……同樣理論，亦當然適用於氣體之溶解。』

然而『大多數之溶解，單只是微弱之化合，而未失卻溶質之特性。』

原書三九面。『化學家震於發見多數化合物中有定比例之關係，而認爲係普遍之事實，因而以爲中性鹽中加以過剩之鹽基或酸而生成之均一性物，爲中性鹽溶解於過剩之鹽基或酸中之現象。』

『此實不過基於混合物與化合物之區別而成立之假說而已。』