

340
614

商務印書館印行

漢譯 麥費孫 罕迭生 化學

安江閩美
徽蘇侯國
許王陳極
傳兼學
音善郢白
編校訂
譯訂正

商 務 印 書 館 出 版

顧樹森譯述

新撰
實驗

定性分析化學

定價大洋八角

孔慶萊校訂

是書據日本山田董及櫻井小太平之定性分析。高橋藤藏之應用分析術等書輯譯而成。專就分析化學中定性一部分。陳述其試驗方法。本書編纂之目的。在供中學堂教員及學生參考之用。故凡複雜試驗。高深理論。概從簡略。全書分五編。一編。記分析術及試藥。二三兩編。記鹽基及酸類之反應。四編。記未知體之定性分析。五編。記植物鹼類之試藥及反應。解說平易。條理清晰。冀閱者易於領悟。且一試驗。復擇其他之反應。與此試驗於類似者。亦並列其化學方程式。以便參考。

Elementary Study of Chemistry

(McPherson and Henderson)

Translated into Chinese

(Revised Edition)

COMMERCIAL PRESS, LTD.

辛亥年六月初版
中華民國六年三月五版

重訂(漢譯)麥費孫
罕迭生化學(一冊)

(每冊定價大洋壹元陸角)

(外埠酌加運費匯費)

編譯者 貴池許傳音

校訂者 江蘇王兼善

重訂者 閩侯陳學郢

發行者 美國Gregor Gibb

印刷所 上海棋盤街中市

總發行所 商務印書館

分售處 北京天津保定奉天吉林長春

龍江濟南南昌太原開封洛陽

西安南京杭州蘭縣吳興安慶

蕪湖南昌九江漢口武昌長沙

商務印書館分館

重慶常德衡州成都重慶瀘縣

達縣福州廈門廣州潮州韶州

汕頭香港桂林梧州雲南貴陽

石家莊 哈爾濱 新嘉坡

此書有著作權翻印必究

麥 費 孫 罕 迭 生

化 學

序 言

是書自英文譯出。原名 An Elementary Study of Chemistry。爲美國阿省大學 Ohio State University 化學博士麥罕二氏 McPherson & Henderson 之合作。兩博士主講化學有年。富於經驗。故其書風行全國。今且不脛而走。輸入吾國。各省中學校及師範學校。凡以英文教授理科者。多已採用。因亟爲譯出以期溥徧。茲略述譯述之大意如下。

編輯初等化學之難。在乎輕重合宜。淺深適當。蓋略一鋪張。卽出初學範圍之外。若囿於原質合質。而於化學之原理公律。概置不論。則學者將僅知其所當然而不知其所以然。尤非教育之正理也。本書於基本之理論(如可逆反應。電氣分解之類)。莫不述其大概。而以簡明之語解釋之。故理論與實驗。無畸輕畸重之弊。學者以此爲基礎以進於高深之化學。必能事半功倍矣。

以下所列數端。教師及學生。皆宜注意。

(一) 原子量舊以輕氣爲標準。自萬國審查會審定原子之新量。而養氣遂爲公認之標準。本書從之。

(二) 書中附載之習題。爲溫故知新之用。雖複雜者無

幾。然亦不必一，一演出。教者可摘擇數題。以爲日課之練習。

(三) 書中所列試驗。皆爲教室之用。學生自作之實驗。另詳化學實驗教程*中。

(四) 本書須與實驗教程並用。計每週講習三次(或二次)。實驗一次。足敷一學年之用。其分配法另詳後表。

(五) 專科術語。我國尙無定名。本書所譯術語。暫以前清名詞館所編之化學語彙爲準。以期一律。其未譯出者。則參酌他書以補之。

(六) 我國高等科學。尙未能盡用中文教授。故本書於緊要名詞之旁。悉註英文原名。後附索引。以備參考。

* 化學實驗教程。原名 Exercises in Chemistry。本館已有譯本。

化學課程分配表

章數	標目	教授週數	實驗次序*
一	緒論	1	1, 2
二	養	1½	3, 4
三	輕	1	5, 6
四	輕養之化合物	2	7-9
五	原子理論	1	10
六	化學方程, 化學算式	1	—
七	淡及稀少之原質	½	11
八	天氣	1	12
九	溶液	1	13
一〇	酸, 鹽基, 鹽, 中和	1	14, 15
一一	原子價	½	—
一二	淡之化合物	1½	16-18
一三	可逆反應, 化學平衡	½	—
一四	硫及硫之化合物	2	19-21
一五	週期律	1	—
一六	綠族	2	22-24
一七	炭及其簡單之化合物	2	25, 26

* 此指實驗教程中試驗之次序。

化學課程分配表 (續)

章數	標目	教授週數	實驗次序*
一八	火燄, 燃料	1	27
一九	分子量, 原子量, 程式	1½	28
二〇	磷族	2	29-31
二一	矽, 鍺, 硼	1	32
二二	金類	1	33
二三	鹼族之金類	2½	34-37
二四	鹼土族	1½	38, 39
二五	鎂族	1	40
二六	鋁族	1	41
二七	鐵族	2	42
二八	銅, 汞, 銀	1	43, 44
二九	錫, 鉛	1	45
三〇	錳及鉻	1	46, 47
三一	金及鉑族	1	—
三二	簡單之有機化合物	2	48, 49
溫習		1	—

總計

42 週

美國耶路大
理科學士徐善祥編譯

麥費孫
罕迭生
化學實驗教程

一冊 八角

化學之需實驗。較他種科學爲尤要。麥罕二氏所著化學一書。久已膾炙人口。本館早經譯出。風行一時。是書乃其輔本。專爲學生實地試驗之用。條理清楚。秩序適當。實驗方法。亦極完備。實爲中學校不可不備之書。

密爾根
蓋爾
物理學實驗教程

一冊 六角

是書專爲生徒實地試驗之用。器具力求單簡。試驗務極普通。使鄉僻學校。皆易從事。自修之士。咸可取法。書末復附課程分配表及儀器名目表。尤便參閱。密蓋二氏所著之物理學一書。早經本館譯出。與是書相輔而行。

目 錄

章	頁
一. 緒論.....	1
二. 養.....	13
三. 輕.....	29
四. 輕養之化合物.....	40
五. 原子理論.....	56
六. 化學方程化學算式.....	64
七. 淡及稀少之原質.....	74
八. 天氣.....	78
九. 溶液.....	88
一〇. 酸、鹽基、鹽、中和.....	100
一一. 原子價.....	110
一二. 淡之化合物.....	116
一三. 可逆反應、化學平衡.....	131
一四. 硫及硫之化合物.....	136
一五. 週期律.....	156
一六. 綠族.....	165
一七. 炭及其簡單之化合物.....	184
一八. 火燄、燃料.....	200
一九. 分子量、原子量、程式.....	210
二〇. 磷族.....	224
二一. 矽、鎢、硼.....	243

目 錄

二二.	金類	253
二三.	鹼族之金類	259
二四.	鹼土族	282
二五.	鎂族	296
二六.	鋁族	306
二七.	鐵族	316
二八.	銅汞銀	332
二九.	錫鉛	346
三〇.	錳及鉻	355
三一.	金及鉑族	365
三二.	簡單之有機化合物	372
附.	原質及其記號與原子量表	
	水蒸氣之漲力表	
	氣體之重量表	
	原質之密度及熔點表	
	中西名詞索引	

麥 費 孫 罕 迭 生

化 學

第 一 章 緒 論

自然學 (The Natural Sciences)

欲究天地間不藉人造。而自然成立之學問。當先知其可分爲數類。以便學者之研究。凡此種種門類之學。謂之自然學。

註 教育家分吾人所有之學問爲二大類。第一類爲天地間本無此學問。藉人創造而始有者。如文學史學之類是也。此類學問謂之人造學 (Humanistic Studies)。第二類爲天地間本有此學問。人不過取其天成之事實而研究之耳。如動植物學。理化學。礦物學。天文學之類是也。此類學問謂之自然學 (Naturalistic Studies or Natural Sciences)。

自然學之所以分門別類。專爲學者利便起見。並非天地間自有此區別也。故各種科學。常有密切之關係。而欲窮其一者。必須兼知其餘。例如植物家須知動物。生理家須知物理及解剖學。

化學物理密切關係

化學物理之關係極密切。不易分清。大概言之。二者均論死物質。不論生物質。而尤注意於此種死物質之變化。

欲定化學物理之界說。當先研究此種死物質之變化。

體變 (Physical Changes) 物理變化

有一種改變。當改變時。物質之組成 (西名 Composition 要言之即物質內容之組織是也) 不變。如煤塊搥碎。每塊碎煤。與原煤未有不同。所不同者。在大小而已。鐵棍可以折斷。可以變為磁鐵。可以燒紅。可以鎔之。鐵雖有以上種種改變。然鐵之組成。則未絲毫更變。折斷之鐵。磁鐵之鐵。燒紅之鐵。鎔化之鐵。與原來鐵棍之鐵。仍相同而無異。糖可溶解於水內。然糖水二者之組成。均未更改。糖與水所成之液體。仍有糖之甜味。加熱。將水蒸乾。糖仍存於管底。未有改變。此種改變。謂之體變。

界說 凡非更改物質組成之改變。謂之體變。

化變 (Chemical Changes)

有一種物質改變。其組成亦改變者。如煤燒後。成灰成氣。所成之灰。及所成不能見之氣。與原來之煤。全不相同。組成亦不同。質性亦不同。鐵棍置於溼處。或溼空氣內。漸漸上銹。而銹與鐵又全不相類。糖燒熱。所成之黑質。既不甜。又不溶解於水內。此種改變。與以上所論之體變。顯然不同。物質改變時。原用之物質。變成新物體。此種改變。謂之化變。

界說 凡更改物質組成之改變。謂之化變。

分辨體變化變之法 二種改變。不易分辨。當分辨之先。須細

心思索。問曰。此物體之組成改變否。欲知物體之組成改變與否。須細究物體未改變以前之質性。及既改變以後之質性。蓋組成既改變。質

性亦改變也。然仍有一種改變。惟專門家。可以分辨之。

固液氣三體之改變

體變中。有一種當注意。因其易令人誤會。如冰加熱變水。水加熱變蒸氣。冰、水、蒸氣。三種物體。質性均不相同。然化學家可以證明三種物體。其組成均同。組成之比例亦同。所以此種改變。冰變水。水變氣。仍係體變。此外另有多數物體。可令之由固體變為液體。由液體變為氣體。組成不改。例如牛油加熱則融。酒精露於空氣內即曝散。

固體液體氣體三者。謂之物質三體之改變。

體性及化性之別

物體之性。有無須經化學變化。而即可知者。謂之體性。例如體形。顏色。臭味。嘗味。大小。模樣。重量是也。其餘之質性。須經化變。而後始可發現者。謂之化性。例如煤可燒於空氣內。火藥燃時爆裂。牛乳露於空氣內變酸是也。

物理學及化學之界說

物理學化學可以分辨如下。

界說 物理學。乃一種科學。所論之種種改變。並非物質組成之改變。

界說 化學乃一種科學。所論之種種改變。皆係物質組成之改變。

改變之二素

物質可以改變者。無論體變。化變。有二素最關緊要。即能力與物質是也。

能力 Energy

人均知有種物體。有力能作工。如水由高處落於水輪內。使輪轉動。以作磨坊之工。磁鐵能吸鐵。鐵移動時。可用之作工。煤燒時。令機器轉動。載貨車因此可以來往。凡物體之有此種力。能工作者。謂該體有能力。

能力不滅之定律 (Law of Conservation of Energy)
細心實驗。曾查知物質放出能力時。其能力不消滅。不過由此物質。傳於彼物質耳。能力既不能滅。亦不能造。(故天地間能力不增不減。不生不滅)此物質增能力若干。他物質即失能力若干。以上數理。總括於能力不滅之定律。定律如下。能力只能變形而不能生滅。

能力變形

能力雖不能造。不能滅。然能力能變形。其形種類甚多。如落水可使電機轉動。而生電流。落水所失之能力。變為電流之能力。電流之能力。又可變為運動之能力。如電流鼓動車輪。令車行動。電流之能力。亦能變為光或熱之能力。如車內所用之電燈及使車溫暖之電具是也。又如煤之能力。可變為熱之能力。如煤用於汽機之內更可變為運動之能力。

煤之能力。既須經化變。始可有用。故煤內之能力可謂之化學能力。化學內此種能力最關緊要。

物質 Matter

凡占地位。有重量者。均謂之物質。物質亦如能力。常能變形。變形時。所有之體性。既均有改變之勢。則當考重量

究亦改變否。經細心多次實驗後。均證明重量實不改變。蓋物質經改變後。所成新物體之重量。與未經改變以前。物質之重量相等。不差毫釐故也。

物質不滅之定律 (Law of Conservation of Matter)

前所論者。常謂之物質不滅之定律。總括之如下。物質雖然可以變形。然不能生滅。

物質分類

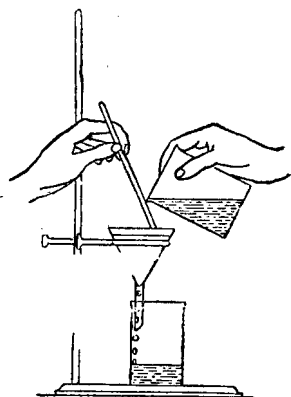
世上之物質無數。然為學者便利起見。此無數之物質。可分為三大類。一混合物。二化合物。三原質。

混合物 (Mechanical Mixtures)

等份量之食鹽及鐵屑相混合後。以其形色論之。似乎係一種新物體。然細心查之。不過係鐵與鹽之混合物而已。蓋鹽鐵之質性。均仍存未變。

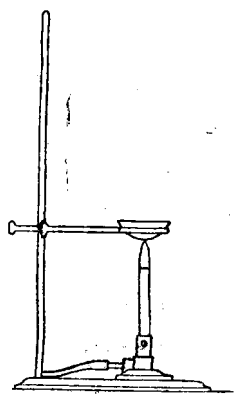
混合物之嘗味。仍與鹽相似。而鐵之微點。亦能察見。如置磁石於此混合物內。能將全體鐵點吸出。與未與鹽混合時相似。且如欲將鹽取出。亦甚易易。可以數克混合物。置於試驗管內。管半盛以水。重搖之。鹽溶解於水內。而鐵不能溶解。然後以濾紙摺成尖角。置於漏斗內。將此溶液傾入漏斗。如第一圖之法。則此濾紙不容固體之鐵流下。故鐵留於紙上。而含食鹽之

第一圖



液體名濾液者。可以流過。細察存於濾紙上之鐵屑。正與原用之鐵同。若用熱蒸去濾液之水。則鹽亦可以復得。其法如第二圖所示傾濾液於蒸發皿。漸漸加熱。俟水不見(或曰蒸乾。Evaporated)爲止。餘於皿內之固體。與原鹽全行相似。鐵與鹽既均復還原形。顯見鐵鹽混合相擦後。并未變成新物體。此種合成之質謂之混合物。此種混合物。天然而成者極多。如砂土。及大多數之礦石。均屬此類。由此觀之。可知混合物之組成無定律。亦罕遇二種混合物。有同樣同等之組成者。由此觀之。混合物之成分。可以外力分之。分之之法。不外篩分之。類分之。或藉磁石之吸力以分之。及溶解其一而令餘者不溶解等。

第二圖



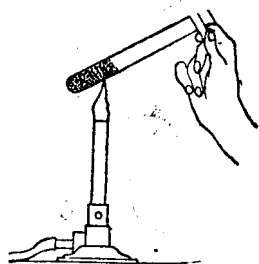
界說 如數物質相混合時。並無化學作用。而各物質仍有原來之質性。此種合成之物體。謂之混合物。

化合物 (Chemical Compounds)

鐵屑與硫黃粉置於乳鉢內。研細。所成之物體。現黃綠色。極易誤認爲一種新物體。此物體亦如鹽鐵所成之混合物。可以分開。磁鐵能將鐵吸出。水雖不能溶解硫。然有別種液體能溶解之。此種液體。名曰硫化炭。鐵與硫所成之混合物。若加硫化炭。鐵不變。硫溶解。照前濾之。曝之。則硫亦能復還原形。故可知所成之物體。亦係混合物。

另取些許鐵與硫所成之混合物。置於試驗管內。以本生燈灼熱。如第三圖所示。將與混合物全然不同。始而一處顯紅。漸及全體。若將試驗管打碎。察之。則見物體已變硬。變黑。變脆。全不像原用之鐵。及原用之硫。磁鐵不能吸內之鐵。硫化炭不能溶解內之硫。此乃一種新物體。有新質性。由鐵硫化合而成。名爲硫化鐵。(Iron Sulphide) 此種物體。謂之化合物。與混合物不同之處。在成化合物之物質。均已失去原有之質性。且二者之組成亦不同。蓋化合物有一定之組成。而混合物無一定之組成。(詳後)

第三圖



界說 凡合成新物體之各物質。失去原有之質性。且此各物質非以化變之力。不能再由新物體內分開者。此種新物體謂之化合物。

原質 (Elements)

前論硫化鐵。爲二種不同之物體。化合而成。二種物質。鐵與硫是也。然此二種物質。亦各爲其他幾種物質所組成之化合物乎。化學家曾用多法。欲化分此二種物質而不能。此種以吾人所知之法而不能分之物質。謂之原質。欲證明一種物體究爲原質與否。並非容易。蓋現今吾人所知之法尚有未盡。他日或有人發明新法。可以化分某原質。則安知今日之所謂原質。他日不能證明爲化合物

乎。例如水、石灰，並有數種常見之化合物。昔時曾謂爲原質者。

界說 凡物體不能以已知之法，分解成更簡單之物質者，謂之原質。

物質之種類 物質爲讀者之便，分三大類。前曾論之。然究其實，物質只有二種。化合物及原質是也。混合物，不能列爲一種。因混合物實係數種化合物，或數種原質，或化合物與原質，相混合而成。

點金術(Alchemy) 古時曾想令原質彼此變換。此原質變爲彼原質。古人曾設多法，欲達此目的。其尤注意者，即欲將平常之金類，變爲黃金。點金術之書，古人著者甚多。今人閱之頗有趣味。此種化學家，在古時謂之點金家。所習之藝，謂之點金術。點金家漸漸迷信以爲有一種妖術物質，能使平常之金類，變爲黃金。此妖術物質，名爲哲學家之石。(Philosopher's Stone) 此石只須一點，即變爲黃金。凡有此石者，均能常生不老。惜乎至今未有人查出此種石，亦未有人能令原質彼此變換。

註 向來化學家以爲原質，不能彼此變換。惟新近倫敦大學化學教習爾來山氏(Ramsay)，發明藉銣原質(Radium)發光之力，可使幾種原質，變爲他種原質。例如銣原質可變爲鋰原質(Lithium)之類是也。自此大發明出現，化學界爲之一震。蓋以後化學中，將添出一種原質變換之學。(Transmutation of Elements)，而昔時所夢想哲學家之石，將見諸實事矣。惟此學尙在幼稚時代，完美之期，須待將來。然原質不能彼此變換之說，則已被此發明破除矣。