

實用教科書化學

中學校用

實用教科書化學

商務印書館發行

化學集

第二編 無機化學 第一冊 元半

第二編 理論化學 第一冊 八角

孔慶萊譯鄭貞文校訂
化學集成係日本理學
士水津氏所著。分理論
無機有機分析製造五
編。第一編羅列理論化
學之主要事項。第二編
專述無機部分之原質
及化合物。書經鄭君貞
文校訂。一切名詞。均改
用有系統之學名。其有
新發明之事理及新改
定之常數。亦均增補釐
正。末附中英文索引。尤
便檢查。

商務印書館發行

元(1539)

Practical Series Chemistry

For Middle Schools
The Commercial Press, Limited
All rights reserved

中華民國十三年七月初版

(中學校用)

* (實用教科書化學一冊)

(每冊定價大洋捌角)
(外埠酌加運費匯費)

編纂者 杜 就 田

發行者 商務印書館

印刷所 上海北河南路北首寶山路
商務印書館

總發行所 上海棋盤街中市
商務印書館

分售處 商務印書館分館
北京天津保定奉天吉林龍江
濟南太原開封鄭州西安南京
杭州蘭谿安慶蕪湖南昌漢口

長沙常德衡州成都重慶瀘縣
福州廣州潮州香港梧州雲南
貴陽張家口新嘉坡

此書有著作權翻印必究

編輯大意

(1) 是書編輯以實用爲主，供初級中學及同程度教科之用，又可爲自修者之研究書。

(2) 全書分上中下三篇：上篇論化學原論及非金屬；中篇論金屬；下篇論有機化學。大致雖陳陳相因，惟於搜集教材，分別層次，處處爲期讀者易得明瞭之觀念，特深致意焉。

(3) 凡採入學說之處，格於篇幅，未能全錄，祇能擷取其尤要者。

(4) 書中有數段，非單純之筆述所能明晰，必須附加實驗及圖畫，始達其意者，則藉實驗及圖畫以明之。

(5) 化學名詞經學者屢次修正，現當新陳代謝之時，特於名詞下概附西文，以資考核。

(6) 是書脫稿後，經鄭君心南校訂，多蒙匡正，謹附誌之，以伸謝悃。

民國十三年六月 編者識。

目 次

上篇 化學原論及非金屬

第一章 物質之變化 燃燒 物質不滅之定律.....	1
第一節 物質及能 物質之變化 燃燒.....	1
第二節 物質之不滅.....	3
第二章 空氣 淡氣 養氣.....	5
第一節 空氣之成分 附淡氣.....	5
第二節 養氣.....	7
第三章 水 輕氣 定數比例之定律	11
第一節 水 輕氣	11
第二節 水之組成 定數比例之定律	15
第四章 二氧化碳 一氧化碳 倍數比例之定律	19
第一節 二氧化碳	20
第二節 一氧化碳	22

第五章	化合物 單質 元素	24
第六章	綠氣 氯化氫	25
第一節	綠氣	25
第二節	氯化氫	28
第七章	鹵精 氯化銦	31
第一節	鹵精	31
第二節	氯化銦	33
第八章	氣體之反應 附氣體之通性	35
第九章	分子量 原子量	37
第十章	化學記號 分子式 化學方程式	40
第十一章	原子說 分子說	45
第十二章	原子價 當量 構造式	47
第十三章	成鹽元素及其化合物	48
第一節	成鹽元素	48
第二節	成鹽元素與氫之化合物	50
第三節	食鹽	52
第十四章	氧硫及此等之化合物	54
第一節	臭氧 二氧化二氫	54
第二節	硫 硫化二氫	55

第三節	硫之氧化物	59
第十五章	氮磷砷銻及其化合物	65
第一節	氮之氧化物	65
第二節	磷及其化合物	71
第三節	砷銻及此等之化合物	76
第十六章	碳硅硼及此等之化合物	79
第一節	碳及其簡單之化合物	80
第二節	火焰	90
第三節	硅及其化合物	93
第四節	硼及其化合物	98
第十七章	溶液	100
第十八章	電解及電離	104

中篇 金屬

第一章	金屬與非金屬之區別及合金	110
第二章	銅銀金鉑及此等之化合物	111
第一節	銅及其化合物	112
第二節	銀及其化合物	114
第三節	金及其化合物	116
第四節	鉑及其化合物	118

第三章	鉻錳鐵鎳鈷及此等之化合物	119
第一節	鐵及其化合物	119
第二節	鎳鈷及此等之化合物	125
第三節	錳及其化合物	126
第四節	鉻及其化合物	127
第四章	鎂鋅銻及此等之化合物	129
第一節	鎂及其化合物	129
第二節	鋅及其化合物	130
第三節	銻及其化合物	131
第五章	錫鉛及此等之化合物	134
第一節	錫及其化合物	134
第二節	鉛及其化合物	134
第六章	鋁及其化合物	136
第七章	鈣鋇鋇及此等之化合物	140
第一節	鈣及其化合物	141
第二節	鋇鋇及此等之化合物	145
第八章	鋰鈉鉀銣及此等之化合物	147
第一節	鉀及其化合物	147
第二節	鈉及其化合物	149

第九章 金屬之化學性質及週期律.....	152
----------------------	-----

下篇 有機化合物

第一章 醇.....	156
------------	-----

第一節 酒精.....	156
-------------	-----

第二節 木醇及雜醇油	161
------------------	-----

第三節 甘油.....	162
-------------	-----

第二章 醚及醯.....	163
--------------	-----

第三章 有機酸及其醯.....	167
-----------------	-----

第一節 醋酸及蟻酸 附醛.....	167
-------------------	-----

第二節 高級之脂肪酸.....	171
-----------------	-----

第三節 多鹽基酸.....	174
---------------	-----

第四章 脒化合物及尿素.....	175
------------------	-----

第一節 脒化合物.....	175
---------------	-----

第二節 尿素.....	177
-------------	-----

第五章 碳水化物.....	178
---------------	-----

第六章 烴及其誘導體.....	183
-----------------	-----

第七章 茜素及靛藍.....	187
----------------	-----

第八章 植物鹽基.....	188
---------------	-----

第九章 香精類及樟腦.....	190
-----------------	-----

第十章	蛋白質及滋養質.....	192
第十一章	發酵及腐敗.....	195
第十二章	結論.....	198

實用教科書

化學



上篇 化學原論及非金屬

第一章 物質之變化 燃燒

物質不滅之定律

第一節 物質及能 物質之變化 燃燒

物質及能 凡物有體積及重量者，總稱曰物體 (Body)。構成物體之材料，曰物質 (Material substance)。世界萬物，無一非物質所成，吾人之感官，皆可覺其爲存在者也。

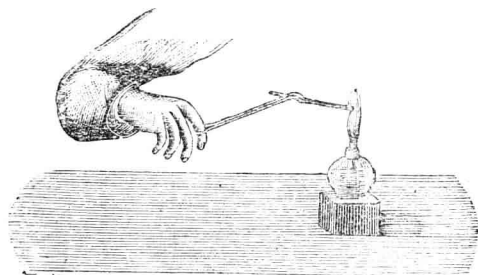
物質常有變化，起此變化之原因，即能 (Energy) 是也。能與質互相附麗，質因能而變，能亦隨質而變。宇宙間各種現象，無非質與能之變化而已。物質之種類甚多，能亦如之，有熱、電、光、磁諸能，

及化能、器械能數種。

物質之變化 種類甚多，然可大別之爲二。茲舉例以解釋之。

例如白金絲入酒精燈燄內燃燒，忽呈赤色而放光。冷之，復呈原形（圖1）。此形狀雖變，而實質不變者，名之曰**物理的變化**（Physical change）。次以鎂條數寸，入坩堝中熱之（圖2），鎂乃熾燃而發強光，成爲白色之灰末；與鎂條之本質不同。此形狀與實質俱變者，名之曰**化學的變化**（Chemical change）。

（圖1）



示物理的變化

（圖2）



示化學的變化

燃燒 爲化學變化之一。鎂條所以燃燒，因鎂

得熱，則直接與空氣中一部分之氣體（養氣）相結合故耳；而此白色之粉末，即變化後所成之新物質也。

可知燃燒之現象，由二種物質結合而起。欲其燃燒不息，必當使此二種物質供給不絕。雖然，其間之尤要者，則必使常保有若干之溫度；此溫度稱之曰**燃度**（Kindling temperature）。燃度隨物質而異。如鎂在空氣中之燃度，比紙條、木炭、及油蠟等為高。故其着火頗不易。

尋常物質之燃燒，多在空氣中。就空氣中之燃燒而言，知各種物質，有可燃者，有不可燃者，又有助燃者。鎂條薪炭之類，**可燃物**（Combustible substance）也。土石之類，**不燃物**（Incombustible substance）也。包圍於可燃物之旁，以助其燃燒者，如空氣或養氣，即**助燃物**（Supporter of combustion）也。

第二節 物質之不滅

物質燃燒於空氣中，似見其漸漸消滅，其實不然，特此時可燃物與助燃物合成之新物質，多為無色之氣體而飛散，為目力所不及見耳。精密考驗之，乃知物質當燃燒時，在燃燒之前後，其重量並無增減，可證之於下。

實驗 1 取大玻璃筒或玻璃燈罩一箇，中間隔以鐵絲布。其上層貯以氫氧化鈉
(圖 3)
(Sodium hydroxide)

(苛性蘇打)之小塊。

懸之天平上。下層

置燃燒之燭，所生

氣體，吸收於氫氧

化鈉中。少頃，則

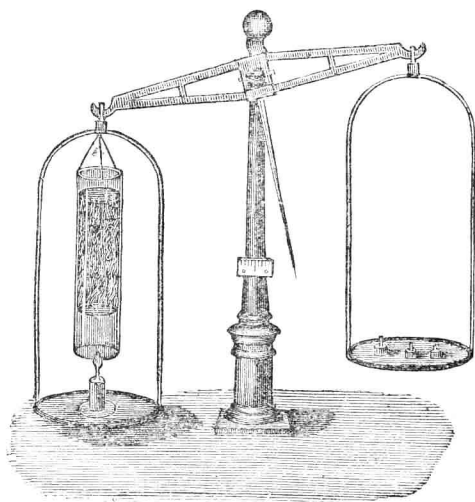
見懸玻璃筒之一端

重量漸增而降下（

圖3），此增加之量，

即燭油之本質與養

氣結合之總量也。

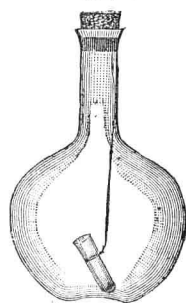


示物質之不滅（一）

更用精密之裝置實驗之，尤較爲明確。

實驗 2 取一試管，貯黃磷 Yellow phosphorus 一小片，用鐵絲懸入大燒瓶內，使試管底切近瓶底（圖4）。又於瓶加密塞，稱其重量。乃以火熱其瓶底，催磷燃燒，待冷再稱之，則見其重量與黃磷未燃之前，絕無增減。

（圖4）



示物質之不滅（二）

觀此等實驗，學者當知宇宙間之物質，無論受何種變化，決不能滅之，亦不能生之。此謂物質不滅之定律 (Law of indestructibility of matter)。

第二章 空氣 淡氣 養氣

第一節 空氣之成分 附淡氣(氮)

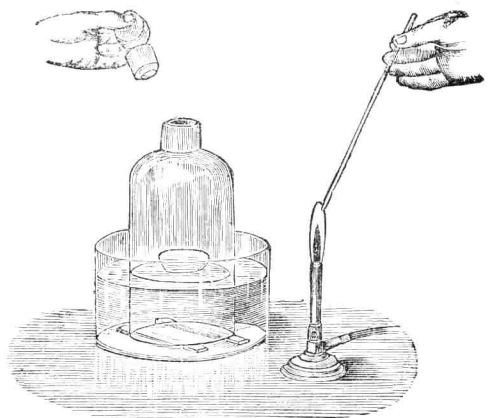
空氣 (Air) 爲無色無臭無味之氣體。包圍於地面，無處無之。在平地上，其一呎 (Litre) 之重爲1.29 克 (Gram)。考其成分，實非純粹之氣體，而由數種異性氣體合成。茲設法驗之於下。

實驗 3 取瓷碟一，浮於水面。碟中置黃磷一片，覆以有塞之

玻璃鐘。乃用銅絲燒熱，觸磷使燃（圖5），隨又速出銅絲，密閉其塞，則見鐘內滿充白煙，火亦漸熄。少頃，俟白煙溶入水中，水即上昇入鐘內，

（圖5）

高凡五分之一；
即空氣之體積，
已減去五分之一
矣。後於鐘外加水，使鐘內外之水面等平。去塞，以着火之燭或硫磺探入鐘內，則火即熄滅。



燃磷以驗空氣

由是知空氣中五分之一，為燃物時所必須者，是為養氣。餘五分之四不能燃物者，是為淡氣。蓋空氣之體積，約為五分之一養氣與五分之四淡氣合成。

淡氣 (Nitrogen) 亦無色無臭無味。比空氣輕（對空氣之比重為0.97）。既不能燃物，又不易與

他物相遇而起變化，性殊靜淡，故名。

據近世學者之研究，知燃燒後所剩餘之淡氣，尚非純粹者。更混有與淡氣相類似之氣體數種，如氩 (Argon)、氦 (Helium)、氖 (Neon)、氪 (Krypton)、氙 (Xenon) 等。其中以氩爲最多。今就空氣之成分，示其百分比列於下：

淡氣	78.1
養氣	21.0
氩等	0.9

此外更混有少量之水蒸氣，炭酸氣及塵埃等。凡空氣內所存之各氣體，雖聚集於一處，然皆互相混和、不失其固有之性質。若以此等氣體，依其比例而混合之，亦可得與空氣相同之物質。故空氣等謂之混合物 (Mechanical mixture)。

第二節 養氣(氧)

養氣 (Oxygen) 無色、無臭、無味。爲燃物時所必需；又爲日常呼吸以養生者，故名。其一研之