

實用化學

新	標	準
高	級	中
學	化	用
著	清	鶴
實	王	寶

上 冊

國立北平師大附中

理科叢刊社出版

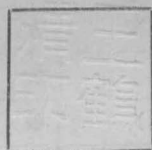
1 9 3 5

新 標 準

高中實用化學

上 冊

版 權 所 有



翻 印 必 究

定 價 平 裝 $\frac{1}{2}$ 冊 壹 元 伍 角

著 者 王 鶴 清

校 訂 者 劉 拓

發 行 者 理 科 叢 刊 社 北 平 廠 甸 師 大 附 中

印 刷 者 北 京 書 局 南 池 子 飛 龍 橋

分 銷 處 中 原 書 局 北 平 東 安 市 場

編 輯 大 意

- 一. 本書內容,依據教育部最近頒布高中化學課程標準,並參酌著者歷年教學經驗,編輯而成,可供高中化學課本之用。
- 二. 本書編制,以實驗爲經,理論爲緯,以期適合青年心理之進程,並涵養其研究科學之興趣。
- 三. 本書取材,注重實用,切近國情;凡關於國防,工業農業醫藥及衛生等基本知識及本國礦產與實業概況,兼容並蓄,以引起學者對於化學有明確之觀念及日常生活上之需要。
- 四. 本書所用化學名詞,採用教育部最近頒布化學命名原則爲標準。
- 五. 本書承國立北平師範大學理學院院長劉泛弛博士,指導編制原則並逐章詳加校訂,謹此誌謝

著者識於國立北平師大附中

大 意 民國二十二年七月十日

學升中高中應注意之事項
一、本報中高中應注意之事項
二、本報中高中應注意之事項
三、本報中高中應注意之事項

四、本報中高中應注意之事項
五、本報中高中應注意之事項
六、本報中高中應注意之事項
七、本報中高中應注意之事項

八、本報中高中應注意之事項
九、本報中高中應注意之事項
十、本報中高中應注意之事項
十一、本報中高中應注意之事項

中華大藥房發行

高中實用化學

上 冊 目 次

	頁 數
第一章 根本觀念與原理	1
第二章 化合量	11
第三章 原子學說	19
第四章 符號,分子式,化學方程	29
第五章 空氣	33
第六章 氧與臭氧	49
第七章 氮	67
第八章 水,過氧化氫	75
第九章 氫	89
第十章 氣體之性質	101
第十一章 分子量與原子量	117
第十二章 原子價	129
第十三章 食鹽與氯	137
第十四章 氯化氫,鹽酸,酸類	153
第十五章 鈉,氫氧化鈉,鹽基	165
第十六章 溶液	173
第十七章 電離	183

高中實用化學

第一章

基本觀念與原理



何謂化學？—現代文化，建築於化學基礎之上。例如運輸事業，昔僅憑藉人畜風帆，今則鋼艦航行於海面；鋼車運轉於鐵軌；水泥道上，汽車馳驅；大氣流中，飛機橫渡。然若鋼，若鐵，若水泥，橡皮，汽油等之煉製，莫不惟化學是賴。

吾人試思治療而無藥劑；開鑿而無炸藥；建築而無鋼筋混凝土；航空而無輕鋁之合金；衣服而無染料；家具而無油漆，其影響為何如耶？

化學者，研究物質之性質，組成及其各種變化之科學也。

凡物質皆有特性，同一物質，其形體雖異，而特性則同。例如木炭，松烟，石墨及金剛石，其形縱殊，而其所具碳之特性一也。又如鐵釘，鐵絲或隕石，其所具鐵之特性，亦無二致。

學者深明物質之特性，可為鑑別或分析物質之根據。例如由毒物中得鑑識一百萬分之一之砒霜；由空氣中得檢出二千

萬分之一之毒汞蒸氣；分離空氣爲氧，氮，氫，氦，氖，氬，氙；分離石油爲汽油，煤油，礦脂及石蠟等是。

又學者洞悉物質之組成，以樹立製造物質之基礎。例如最近四十年來世界肥料固有來源，漸形缺乏，恐演成饑饉之象。化學家殫精畢慮，別闢富藏。固定空中之氮，轉變而爲肥料，於是不毛之地，化成膏沃之區；已耕之田，產生質美量豐之品。解決世界糧食恐慌問題，爲現代科學史上一大功績。又世界石油，恐將不敷百年之用，內燃機關，勢虞停頓。化學家先知灼見，預謀補救。人定勝天，此之謂歟。

物理學偏重研究各種能力之變化；化學偏重研究物質之變化。然兩者實同爲研究物質及能力之科學也。

物質與能力。一凡具有質量，佔有空間者，謂之物質。例如金，木，水，土等是。凡能生成工作者，謂之能力，例如熱，光，電，動能，位能及化學能力等是。物質與能力，關係甚密；質變而能生焉，能作而質變焉。石灰石受熱而變爲石灰及二氧化碳，溴化銀感光而分成銀與溴；鍍銀液中通入電流，則析出銀質。此能作而質變之例也。石灰加水，熱量驟增；燃鎂成灰，閃光陡起。此質變而能生之例也。茲再爲下之實驗：

實驗 1 玻杯盛蔗糖 30 公分，(或簡稱 g.) 順次注入水 20cc. 濃硫酸 30cc. 而察其效(圖 1)。

實驗 2. 取硫黃華 3 公分，混合鋅粉 6 公分，入砂勺蓋上。加熱少時，則起閃光；並且白色粉狀之新物質，飛揚空中，即硫化

鋅是也。

當各種化學變化時，一種或數種物質，因以失其原有性質及形狀而變成一種或數種新物質。能力變化，亦相伴而起。

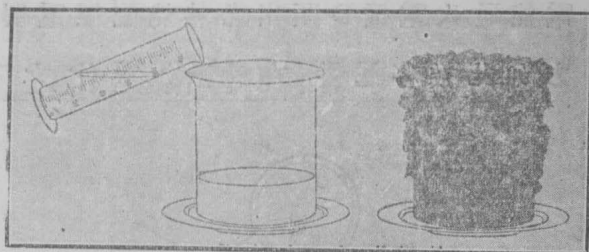


圖 1. 蔗糖變碳

物質不滅之定律。— 物質經化學變化後，其前後之性質既異，而其重量有無變更，可試之如下：

實驗 3. 試管內盛硝酸銀溶液 15cc. 置於盛有食鹽水 100cc. 之玻璃瓶內。緊塞瓶口而權其重量（圖 2）。次混合兩液，起何變化？（ ）前後重量有無變化？

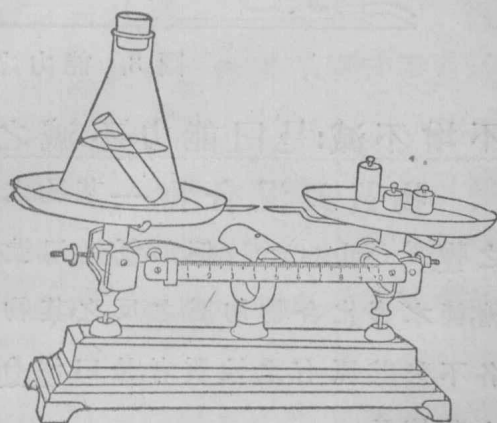


圖 2. 物質不滅之實驗

由各種實驗結果，得知在尋常化學變化之下，物質不生不滅不增不減：是曰物質不滅之定律。

能力不滅之定律。— 各種能力，可以互變。例如化學能力，儲於煤、碳，而發為熱能；蘊於食物而變成熱能及動能。如圖 3，火焰 A 之熱能，變為汽機 B 之動能；傳於發電機 C，復變為磁

電能；通入電燈 D 顯出光，熱能，流經電解質溶液 E，終成化學能力。如此推移遞變，在尋常變化之下，能力不生不滅，

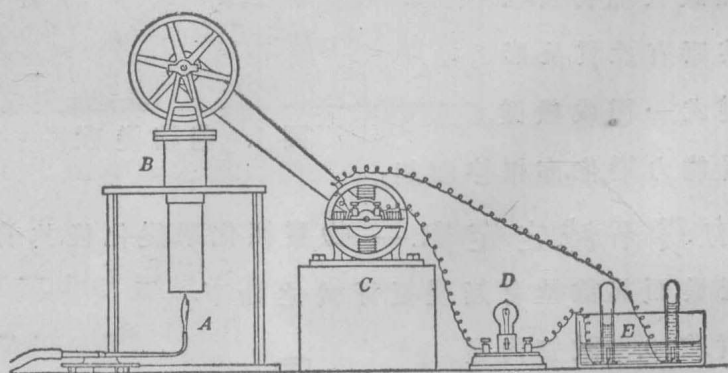


圖 3. 能力之變化

不增不減：是曰能力不滅之定律。

物質與混合物。一某物之全部皆呈同一之性質者，謂之物質 (Substance)。例如氫，氧，銅，鐵，硫黃等元素，及石灰，食鹽，蔗糖，純水等化合物均屬之。反之，某物係攪和兩種以上之物質，而各不失其原有之性質者，是曰混合物 (Mixture)。例如空氣，泥土，火藥等是。

實驗 4. 製取火藥(硝酸鉀 75%，硫黃 12%，炭末 13%) 一公分，置試管內。加蒸餾水約 8c.c. 微熱一分鐘，過濾(圖 4)。蒸乾濾液，所剩何物？

烘乾濾紙上殘渣，傾入二硫化礬約 5c.c. 過濾，盛濾液於銀玻璃或蒸發皿內，令自由蒸發乾涸，析出何物(圖 6)？

最後濾紙上殘留何物？

化合物與元素——水受

電解作用圖 5 而分爲氫及氧，但氫或氧現尙未能再分解爲較簡單之新物質。氧化汞受熱分解而爲氧及汞，現亦無法可使汞再分爲較簡單之新物質。某種物質能分解而成兩種以上之新物質者，謂之化合物

(Compound)。若

未能以已知之

法，分解而成較簡之物質者，是曰元素(Element)。

實驗 5. 試管盛白糖 2 公分，灼熱之(圖 7)，則見管底析出碳素，同時管壁上部附着水珠。此可以證明白糖爲一種碳水化合物也。

實驗 6. 如圖 8 乳鉢內盛碘一公分，並注入汞約二公分隨用研錘力攪之，則化成赤色之碘化汞。可知碘化汞者碘與汞直接化合之物質也。

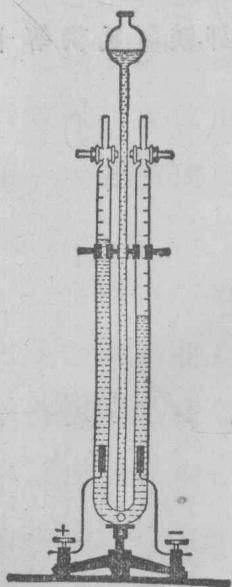


圖 5. 水之電解

元素之已經發見者計九十種。有十餘種爲氣體，兩種爲液體，汞與溴是也。其餘在常溫時，悉爲固體。

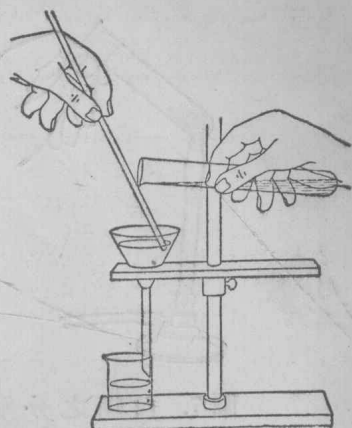


圖 4. 過濾



圖 6. 硫黃之結晶



圖 7. 白糖之分解



圖 8. 碘化汞之生成

地殼之成分,其99.10% 爲氧,矽,鋁,鐵,鈣,鈉,鉀,鎂,氫,氯,磷等十一種元素所組成。氧幾居其半,矽超出 $\frac{1}{4}$ 。

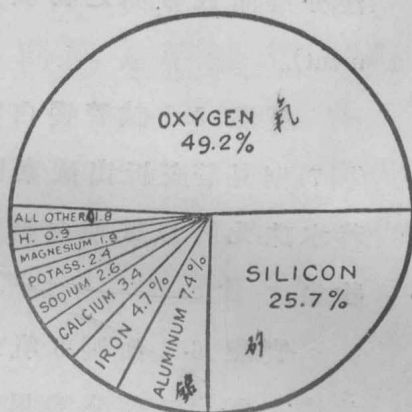


圖 9. 地殼之成分

人體之重量組成百分數如下表所示:

氧.....	65.00	鎂.....	0.05
碳.....	18.00	鐵.....	0.004
氫.....	10.00	磷.....	0.00004

氮.....	3.00	氫.....	微量
鈣.....	2.00	矽.....	微量
磷.....	1.00	砷.....	微量
鉀.....	0.35	溴.....	微量
硫.....	0.25	錳.....	微量
鈉.....	0.15	銅.....	微量
氯.....	0.15		

化合物與混合物。— 各種化合物之全部，既具有同一之性質，且其成分恒為一定（定數比例定律），例如純水所含氫氧重量組成之比，恒為 1:7.94 是也。至於混合物之各部，其性質既不一致，且其組成之比亦不一定。例如牛奶，菓子露，冰激凌等是也。

實驗 7. 取鐵粉與硫黃華各少量，在紙片上任意混合，並不起若何變化。持磁鐵接觸之，則鐵粉悉被吸引，而與硫黃分離。取此混合物少量入試管內，加二硫化碳適量而振盪之，則硫黃溶解而鐵粉則否。過濾則彼此又分離。可知此種混合物，仍不失鐵與硫之特性也。

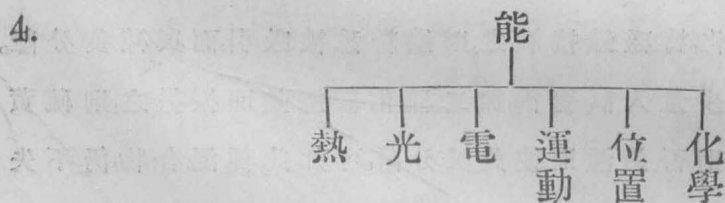
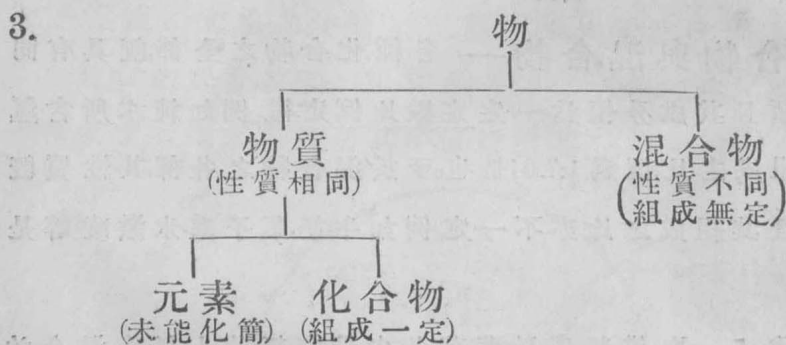
另行精密權得鐵粉 1.4 公分，硫黃 0.8 公分，調勻，入試管內，加熱，少時，則見管內發光，即離火亦不立滅。放置冷卻，取出所成黑色之物質，既不被磁鐵吸引，又不溶解於二硫化碳。蓋已失去原有之性質，而成一種新化合物，即硫化鐵，而其所含鐵，硫重量組成之比，恒為 7:4。

第一章綱要

1. 化學者,研究物質與能力之科學也。

2. 物質或能力不滅之定律:

在尋常變化之下,物質或能力,不生不滅,不增不減。



習題 I

1. 辨別下列各物,孰為原質?化合物?混合物?

空氣 ² 煤氣 ² 煤油 ² 汽油 ²

水 ¹ 銀 ³ 水銀 ³ 銀幣 ²

石灰 ¹ 石墨 ³ 金剛石 ³ 大理石 ¹

2. 純水100公斤,通電分解生成氫,氧各若干公斤?
3. 鐵15公分與硫黃8公分受熱化合後,能成硫化鐵若干公分?
22公分鐵 14公分硫
4. 2, 3 兩題結果,符合何種定律?(定比定律)
5. 舉出兩種直接方法,證明一種物質為化合物?
6. 何謂物理¹變化?化學²變化?辨別下列各種作用,屬於何種變化?
- | | |
|-------------|-------------|
| (1)磁石吸鐵 / | (2)石灰吸水 2 |
| (3)鐵釘生銹 2 | (4)銹鐵鍊鋼 2 |
| (5)煤炭燃燒 1 | (6)鉑絲熾熱 / |
| (7)植物同化作用 2 | (8)動物消化作用 1 |
7. 歷舉化合物與混合物之異點。

1. 凡係平昔教學中應注意之點，如：(1) 本課之

2. 凡係平昔教學中應注意之點，如：(2) 本課之

3. 凡係平昔教學中應注意之點，如：(3) 本課之

4. 凡係平昔教學中應注意之點，如：(4) 本課之

5. 凡係平昔教學中應注意之點，如：(5) 本課之

6. 凡係平昔教學中應注意之點，如：(6) 本課之

7. 凡係平昔教學中應注意之點，如：(7) 本課之

8. 凡係平昔教學中應注意之點，如：(8) 本課之

9. 凡係平昔教學中應注意之點，如：(9) 本課之

10. 凡係平昔教學中應注意之點，如：(10) 本課之

第 二 章

化 合 量 亦称當量

化合量。一 上述定數比例之定律，曾顯示化合物中所含元素重量組成之比，恒為一定。例如純水所含氫氧重量組成之比，恒為1:7.94或為1.008:8是也。此種化合量之比，可由分析方法求得之。多種元素，能與氧直接化合，故吾人測定各種元素與一定量之氧化合時所需之化合量，即可求得相互之關係。

下表所示，為五種元素各與氧8公分直接化合時所需之化合量：

物 質	由分析測得所含元素重量組成百分數	各元素與氧8公分化合所需之化合量
水	氫 11.19 氧 88.81	氫 1.008公分
氧化鎂	鎂 60.32 氧 39.68	鎂 12.16 公分
氧化銅	銅 79.9 氧 20.1	銅 31.80 公分
氧化鋁	鋁 52.49 氧 47.06	鋁 9.00 公分
二氧化碳	碳 27.27 氧 72.73	碳 3.00 公分

氫1.008g與氧8g.化合生水時，不多不少，分量恰恰相當。吾人