

開明少年叢書

少年化學實驗手冊

顧均正編



少年化學實驗手冊

顧均正 著



明開
少年叢書

明開書店

少年化學實驗手冊

民國二十六年五月月初版
民國三十一年一月七版

每冊定價·〇七〇

印刷者

開明書店

發行者

上海福州路
開明書店
代表人范洗人

著作者

顧均正

有著作權 * 不准翻印

內政部著作權註冊執照警字第九一〇二號

(102 P) W

驗

代序

——我的禮物

有一次，我在中學生雜誌的編輯室裏，接到讀者寄來一封訴苦的信。信裏說，他在中學生雜誌上讀到一篇關於製作望遠鏡的文章，覺得很有趣，滿想自己做一個來玩玩，只是缺少了三個透鏡。後來他寫信到上海的各儀器公司，各大書局去詢問價目，可是有的給他個不理，有的乾脆回說沒有，結果是冤枉化了一元多錢的郵票，而望遠鏡還是無法做成。

我看了這封信，深深地覺得，要叫人家做實驗，就得同時供給工具和用品，否則紙上空談，一點也沒有意思。然而要替讀者代辦工具用品，問題卻不很簡單。第一，大部分的物理儀器，像透鏡之類，價目非但很貴，而在國內還不容易辦到，若向國外去大批訂購，就得

預備一筆資本，這在靠筆桿兒過活的窮措大，是不可能的事；第二，寫一篇文章要備一套用品，那將不勝其煩，結果只有不寫。

後來偶然想到了，外國化學藥品店家出賣的所謂 Chemical Outfit，倒大可以模仿一下，所謂 Chemical Outfit，意思就是指化學實驗用品，不過牠和中國科學儀器店裏配來給學校用的一組組實驗用品完全不同。牠是以個別的兒童和少年為對象的，所以分量不多，價格低廉，而此外最重要的一個特點，就是沒有危險的藥品。

我把這個意思和幾個在藥房裏做事的朋友商量，他們聽了我的提議，都非常贊成，並且慫恿我立即把需要的儀器藥品開出一個目錄來，他們願意代我去辦裝配的事情。但是事實上我沒有工夫來做這個工作，事情就只好耽擱了下來。

到了今年開明書店出版少年雜誌，因為其中有一欄「科學與實驗」，得每期寫一篇文章，這又使我從新想起這個未了的計劃。於是我拚棄了一切工作，化了好幾個晚上，總算擬出了一個目錄來，共計選定藥品十七種，儀器九種，組成一套，預計可以做二百

多個實驗。這些東西經幾個朋友代爲配成以後，裝在一隻木箱子裏，看看樣子倒還不錯，就替牠取個名字，叫做「少年化學實驗庫」。有了這實驗庫，我想，寫起文章來將不會再是紙上空談了。

自從這套「少年化學實驗庫」辦成以後，有好許多少年朋友告訴我，他們正需要這樣一個經濟的實驗用品，而且還有幾個經濟不充裕的小學校，竟利用了牠來做示教的實驗，這實在是我始料所不及的。

編者以「我的禮物」一題徵文，實在慚愧得很，我並沒有好的禮物可以送給諸位，不得已只好把最近設計「少年化學實驗庫」的經過情形來談談，也許這東西對諸位小讀者不無一點意義吧。——錄中國兒童時報

顧均正

少年化學實驗庫現由「上海襄陽南路五五〇號人和化學製藥廠」製備供應。愛好實驗者如需此項實驗庫，請向該廠函詢價格寄費及郵購手續。

人和藥廠電話 77544.

目次

緒言

- 一 儀器及其使用法.....二
- 二 藥品.....五
- 三 實驗時的注意點.....六

化學元素

- 一 鋅和硫的化合.....一〇
- 二 糖的分解.....二
- 三 元素的交換——硫酸鐵銨和氫氧化鈣.....二
- 四 取代——硫酸銅和鋅.....三

酸類·鹼類·鹽類

- 五 造成一種鹼類.....一五
- 六 造成一種酸類.....一六
- 七 造成一種鹽類.....一七

- 八 用鹼類來中和鹼類.....一八
- 九 造成鹽酸.....一九

- 一〇 兩種鹽類的複分解.....二〇
- 一一 造成氫氧化鈉.....二〇

指示藥

- 一二 酚酞.....二三
- 一三 酚酞試紙.....二三
- 一四 石蕊試紙.....二三
- 一五 薑黃和薑黃試紙.....二三
- 一六 蘇木和蘇木試紙.....二四
- 一七 蜀葵和蜀葵試紙.....二五
- 一八 天竺牡丹和天竺牡丹試紙.....二五

空氣和氧

- 一九 從空氣中吸收氧.....二六

二〇 氧的製法和性質.....	二六
二一 葉子怎樣放出養氣.....	二九
二二 熄滅一個火.....	三〇
二三 防火布.....	三一
二四 防火木.....	三二
二五 火墨水.....	三三
二六 導火.....	三四
二七 水楊酸鐵的還原.....	三五
二八 蘇木的還原.....	三六
二九 用鹽酸和鋅製造輕氣.....	三七
三〇 氫的性質.....	三八
三一 用鹽酸和鋁製造輕氣.....	三九
三二 用鹽酸和鐵製造輕氣.....	四〇
三三 用氫氧化鈉和鋁製造輕氣.....	四一
三四 水的電解.....	四二

水和水溶液

三五 溶劑和溶質的分離.....	四三
三六 不溶於水的物質.....	四四
三七 凡力水.....	四五
三八 液體的互相溶解.....	四六
三九 使一種氣體溶解在水裏.....	四七
四〇 把溶解在水裏的氣體驅逐出來.....	四八
四一 溶液對於化學反應的效果.....	四九
四二 用溶液降低溫度.....	五〇
四三 用溶液升高溫度.....	五一
四四 溫度對於溶解度的一般影響.....	五二
四五 溫度對於溶解度的反影響.....	五三
飲用水	
四六 嗅氣的試驗.....	五四
四七 顏色的試驗.....	五五
四八 固體物質的試驗.....	五六
四九 硬水.....	五七
五〇 使硬水軟化.....	五八
五一 水的澄清方法.....	五九

五二	鹼性的試驗	七
五三	酸性的試驗	七
五四	石灰質的試驗	七
五五	鐵質的試驗	八
五六	二氧化碳的試驗	五

氮

五七	從空氣中製氮	六〇
五八	製造純粹的氮	六二
五九	氮的性質	六三

氮的化合物

六〇	製造硝酸	六
六一	硝酸銅	六
六二	銅氮藍	六
六三	製造氮氣	六
六四	氮氣的性質	六九
六五	氮氣易溶於水的實驗	七
六六	氯化銨的化氣	七

六七	硝酸鹽用作氧化劑	七
六八	火藥	七

氮

六九	氮的製法	七五
七〇	用四氧化三鉛與鹽酸製氮	七六
七一	氮的漂白作用	七七
七二	氯化氮的製法	七八
七三	防毒口罩的製法	七九

碳

七四	燭脂燃燒後發生二氧化碳的試驗	八二
七五	酒精燃燒後生成二氧化碳的試驗	八二
七六	木材燃燒後生成二氧化碳的試驗	八三
七七	燭燃氣	八三
七八	火焰的構造——可燃氣體的製造廠	八四
七九	火焰的構造——煤炭的製造廠	八五
八〇	吹管的用法	八六
八一	火中取水	八七

八二 呼氣中含二氧化碳的試驗.....六
 八三 煤的乾餾——製焦炭.....〇
 八四 木材乾餾——製木炭.....九
 八五 着火點.....九

碳的化合物

八六 製造二氧化碳.....九
 八七 二氧化碳能滅火.....九
 八八 二氧化碳的酸性.....九
 八九 試驗家用物品中的碳酸鹽.....九
 九〇 空氣中的二氧化碳.....九
 九一 碳酸鎳.....九
 九二 碳酸鋅.....九
 九三 碳酸亞鐵.....九
 九四 碳酸鈣.....九
 九五 碳酸銅.....九

硫的氧化物和硫酸

九六 硫的性質.....一〇

硫酸鹽和硫化物

九七 彈性硫.....一〇
 九八 石灰硫黃溶液.....一〇
 九九 硫和氧直接合成二氧化硫.....一〇
 一〇〇 從硫和四氧化三鉛製二氧化硫.....一〇
 一〇一 二氧化硫的另一製法.....一〇
 一〇二 怎樣做亞硫酸.....一〇
 一〇三 二氧化硫的漂白作用.....一〇
 一〇四 從硝酸鉀和硫製硫酸.....一〇
 一〇五 製硫酸的簡便方法.....一〇

一〇六 易溶於水的硫酸鋅.....一〇
 一〇七 難溶於水的硫酸鈣.....一〇
 一〇八 製硫化氫.....一〇
 一〇九 硫化氫的燃燒.....一一
 一一〇 從硫化氫和二氧化硫製硫.....一一
 一一一 硫化氫使金屬變黑.....一一
 一一二 硫化物試紙的製法.....一一
 一一三 硫化氫的檢查.....一一

一四六	偏硼酸鋁	.....	一三六
一四七	偏硼酸鐵	.....	一三七
一四八	偏硼酸亞鐵	.....	一三七
一四九	偏硼酸鎳	.....	一三八
一五〇	偏硼酸鋅	.....	一三八
一五一	偏硼酸鈣	.....	一三九
一五二	偏硼酸銅	.....	一三九
一六一	燃燒試驗	.....	一四一
一六二	鹼類試驗	.....	一四七
一六三	麻的試驗	.....	一四八
一六四	染淺藍色	.....	一五〇
一六五	染深藍色	.....	一五〇
一六六	染黑色	.....	一五一
一六七	染棕黃色	.....	一五一
一六八	用媒染劑染色	.....	一五二
一六九	棕黑色硫化染料	.....	一五三

氫氧化物

一五三	氫氧化鈉	.....	一四二
一五四	氫氧化鋁	.....	一四三
一五五	氫氧化鐵	.....	一四二
一五六	氫氧化亞鐵	.....	一四三
一五七	氫氧化鎳	.....	一四四
一五八	氫氧化銅	.....	一四四
一五九	氫氧化鋅	.....	一四四
一六〇	氫氧化鈣	.....	一四五
一七〇	從甘藷製澱粉	.....	一五五
一七一	從玉蜀黍製澱粉	.....	一五五
一七二	從麵粉製澱粉	.....	一五六
一七三	怎樣製澱粉糊	.....	一五六
一七四	澱粉的組成	.....	一五七
一七五	製糊精	.....	一五七
一七六	糊精糊	.....	一五八
一七七	製葡萄糖	.....	一五八

澱粉和糖

織物與染料

一七八	我們怎樣使澱粉變成葡萄糖	一五
一七九	製糖	一六
一八〇	製蔗糖	一六
一八一	從蔗糖製碳	一六

電化學

一八二	檸檬電池	一六
一八三	銀和鋅造成的小電池	一六
一八四	銅和鋅造成的小電池	一六
一八五	鐵和鋅造成的小電池	一六
一八六	硝酸鉀的電解	一六
一八七	氯化鉍的電解	一六
一八八	乾電池的檢驗	一六
一八九	電極指示紙	一六
一九〇	鍍銅	一六
一九一	鍍鎳	一七
一九二	電流方向的試驗	一七
一九三	用電流鐫刻銅版	一七
一九四	不用電池鍍銅	一七

化學魔術

一九五	不用電池鍍鎳	一七
一九六	銀器的電解清洗	一七
一九七	手指上的火花	一七
一九八	死光	一七
一九九	指環的祕密	一七
二〇〇	棉花不怕火	一七
二〇一	血污的手	一七
二〇二	魔術的化身	一七
二〇三	魔術的指紋	一七
二〇四	化學砲	一七
二〇五	雞蛋入瓶	一七
二〇六	魔術的書寫	一七
二〇七	三色文字	一七
二〇八	魔術墨水	一七
二〇九	魔術的藍色字紙	一八
二一〇	魔術的藍晒紙	一八
二一一	水變血 血變寶石	一八

二二二	神秘的酒壺	一八一
二二三	神秘的墨水壺	一八二
二二四	化學植物園	一八三
二二五	揮霧	一八三
二二六	五彩寶柱	一八四
二二七	顏色的追逐	一八五

緒言

——一個最經濟的化學實驗室

在我們四周整個偉大的宇宙，從最高的地方到最低的地方，沒有一樣不是化學物品所造成的。地球、天空、海洋都不斷地在起化學變化。在深深的地底下，森林變成了煤礦，礦物質變成了礦藏。在地球上，空氣和水一碰到別的東西，也大都都能起化學變化。整個的自然只是「連串奇異的化學反應，植物、森林、鳥類、動物、人類無一不是複雜的化學機關。

人類利用了化學知識，創造了近代的所謂物質文明。我們寫字的紙和墨，我們做套鞋的橡皮，我們染色的染料，我們造屋子的水門汀……這些全是化學工業的產品。所以化學工業最發達的國家，同時也就是最富強的國家。她把空氣做成了炸藥，把木頭做成

了衣服；她有最猛烈的毒氣和最堅硬的鋼鐵。從前德國之所以敢和全世界為敵，並且竟能支持四年多的苦戰，是靠着化學家的力量而不是靠着軍人的力量。

化學科學和國家經濟的和軍事的力量，既然有這樣密切的關係，所以人民多受一份化學教育，即多替國家增加一份實力。

下面我將要向少年諸君介紹一個最簡單最經濟的化學實驗室，所需儀器藥品，估計起來至多不出五元錢。我希望每一個少年都置備這樣一個起碼的實驗室，同時我打算就在這裡把各種的化學知識，用簡單有趣的實驗表示出來，諸位可以把牠們當為娛樂，也可以把牠們當為學習。

化學是一向被人誤解為危險的科學，實在卻并不如此，一個化學實驗，結果不一定發生爆炸，而一種化學藥品也不一定是毒藥。尤其是在這裏所介紹的實驗室，我們不用硫酸、黃磷等容易引火爆發的藥品，我們也避免一切有劇毒的藥品。

一 儀器及其使用法